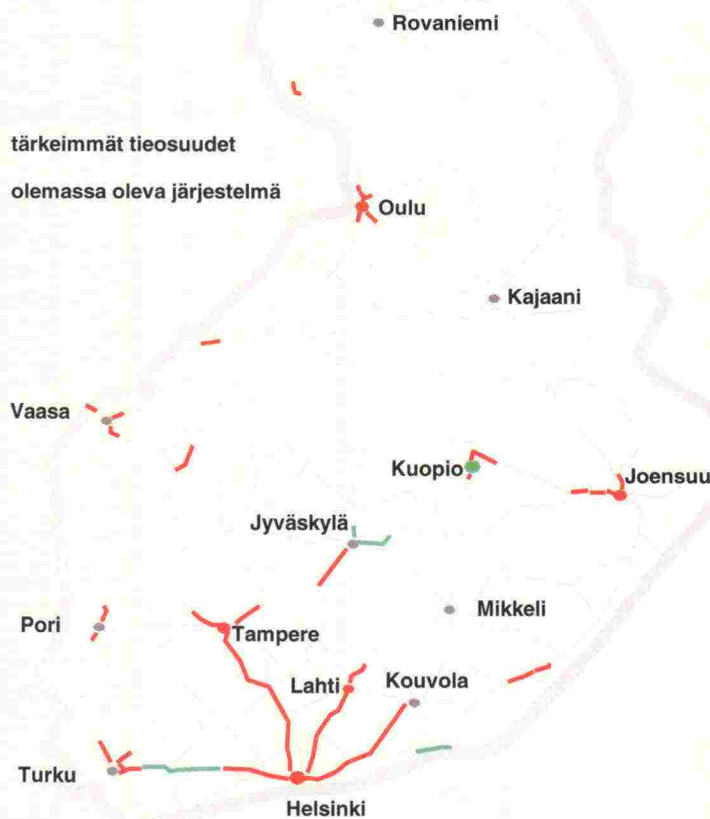


# Selvitys muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöönotosta Suomen pääteillä

— tärkeimmät tieosuudet  
— olemassa oleva järjestelmä



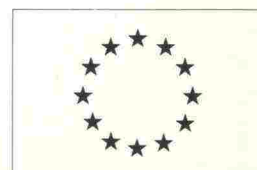
Tielaitoksen  
selvityksiä  
40/1998

Helsinki 1998

TIEHALLINTO  
Liikenteen palvelut



VIKING



Tielaitoksen selvityksiä  
40/1998

Jukka Lähesmaa ja Anna Schirokoff

# **Selvitys muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöönotosta Suomen pääteillä**

**Tielaitos**  
TIEHALLINTO

Helsinki 1998



ISBN 951-726-465-8  
ISSN 0788-3722  
TIEL 3200532

Oy Edita Ab  
Helsinki 1998

Julkaisua myy:  
Tielaitoksen kirjasto  
Puhelin 0204 4 2030  
Telefax 0204 44 2652



**Tielaitos**  
TIEHALLINTO  
Liikenteen palvelut  
Opastinsilta 12 A  
PL 33  
00521 HELSINKI  
Puhelinvaihde 0204 44 150

**Asiasanat:** liikenteen ohjaus, liikenteen hallintajärjestelmät, nopeusrajoitukset

**Aiheluokka:** 20, 22

## TIIVISTELMÄ

Suomessa muuttuvia nopeusrajoituksia on tällä hetkellä käytössä usean tiepiirin alueella, ja useat tiepiirit haluavat lisätä muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöä. Rajoitusten muutoskriteerit vaihtelevat, mikä saattaa hämmentää maan eri osissa ajavia kuljettajia. Muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutuksista eri tilanteissa ja eri tyyppisillä teillä ei ole kattavaa käsitystä.

Tämän selvityksen tavoitteena oli selvittää muuttuvien nopeusrajoitusten ohjaukselle asetettavia vaatimuksia ja muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutuksia sekä arvioida, missä laajuudessa ja missä järjestyksessä muuttuvia nopeusrajoitusjärjestelmiä kannattaa ottaa käyttöön Suomen pääteillä. Selvityksessä keskityttiin muuttuviin nopeusrajoituksiin, joilla tarkoitetaan tosiaikaisesti tai lähes ajantasaisesti olosuhteiden mukaan muutettavia nopeusrajoituksia.

Selvitykseen mukaan otettavat päätieosuudet valittiin haastatteleamalla tiepiirien henkilökuntaa. Tieosuudet jaettiin yhtenäisiin jaksoihin rakenteellisten ja liikenteellisten ominaisuuksien mukaan. Mahdollisten muuttuvien nopeusrajoitusten käyttökohteiden, niissä esiintyvien tyypillisten ongelmien sekä käytöllä tavoiteltavien vaikutusten mukaan muodostettiin kolme kaksiajorataisten teiden luokkaa ja neljä yksiajorataisten teiden luokkaa. Tarkasteluun mukaan otetut tieosuudet sijoitettiin luokkiin.

Muuttuvien nopeusrajoitusten käytön tarkoituksen perusteella määriteltiin ohjaukselle asetettavat vaatimustasot olosuhdetekijöittäin. Olosuhdetekijöinä käytettiin 1) säätä, keliä ja valoisuutta ja 2) liikennevirtaa ja liikenteen poikkeuksellisia häiriötekijöitä.

Kohdeluokittain arvioitiin liikennesuoritteet kiinteistä poikkeavien rajoitusten käyttöaikoina, ja ajonopeus- ja liikenneturvallisuusmuutokset sekä muita liikennevirran ominaisuuksissa tapahtuvia muutoksia.

Vaikutusten arvioinnin perusteella laadittiin vaiheittainen käyttöönottosuunnitelma. Koska muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutuksista useissa tarkastelluissa kohdeluokissa ei toistaiseksi ole tutkittua tietoa, muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöönotossa tulee edetä lääkokeilujen kautta mahdolliseen järjestelmien nykyistä laajempaan käyttöön. Vaikutusarvioissa puuttuviksi havaittujen tietojen perusteella tehtiin suositukset kokeiluvaihetta varten. Lisäksi tehtiin esitykset sekä tärkeimmistä käyttökohteista (n. 1000 km) että kokonaisjärjestelmästä (n. 2 500 km), jossa muuttuvia nopeusrajoitusmerkkejä käytetään kattavasti päätieverkolla. Varustettaessa tärkeimmät tiet muuttuvilla nopeusrajoituksilla investointikustannusten arvioitiin olevan noin 270 miljoonaa markkaa ja tienvarren järjestelmän vuotuisten käyttökustannusten noin 15 miljoonaa markkaa. Lisäksi osa liikennekeskusten verkosta aiheutuvista kustannuksista kohdistuu muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöön.

Tämän selvityksen perusteella Tielaitos voi määritellä omat valtakunnalliset ohjeensa muuttuvien nopeusrajoitusten käytöstä eri tyyppisillä teillä eri sää-, keli- ja valoisuusolosuhteissa sekä eri liikennetilanteissa, sää- ja liikenneolosuhteiden seuraamisesta ja järjestelmien valvonnasta. Tehtyjen suositusten perusteella Tielaitos voi päättää jatkotoimenpiteistä muuttuvien nopeusrajoitusten kokeilemiseksi ja vaikutusten tutkimiseksi.



**Jukka Lähesmaa ja Anna Schirokoff: Selvitys muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöönotosta Suomen pääteillä [Implementation of variable speed limits on main highways in Finland].** Helsinki 1998, Finnish National Road Administration. Tielaitoksen selvityksiä 40/1998, 83 p. + app. 61 p. ISBN 951-726-465-8. ISSN 0788-3722. TIEL 3200532.

**Keywords:** traffic control, traffic management, speed limits

## **ABSTRACT**

In Finland, variable speed limits are used in several road regions at the moment, and many regions want to increase the usage of these systems. The criteria of speed limit variation differ from region to another, which may confuse drivers. We do not yet have a comprehensive view of the effects of the variable speed limits in different situations and in different types of roads.

The objective of this report was to clarify the effects of the variable speed limits and the requirements set for their control, as well as to evaluate to what extent and in which order these variable speed limit systems should be employed in the Finnish main road network. This report concentrates on real-time, or nearly real-time operated speed limits that are variable according to the conditions on the road.

The main road sections included in this survey were chosen by interviewing the personnel of the road regions. The road sections were divided into uniformed segments by their structural and traffic related characteristics. The roads were classified by their suitability for a site of the variable speed limits, by typical problems in these segments and by the desired effects of the usage of variable speed limits. Based on this classification, divided highways were sorted into three groups and two lane roads into four groups. The chosen road sections were placed in these groups.

Based on the need of variable speed limits, the control requirements of the variable speed limits by circumstantial factors were defined. These factors were: 1) weather, road conditions and luminosity and 2) traffic flow and incidents.

By target groups the times when variable speed limit was higher or lower than the fixed speed limits were evaluated. Also the changes in driving speed and traffic safety as well as other changes in the traffic flow were evaluated.

A phased introduction plan of the variable speed limits according to these evaluations was made. As there are not any comprehensive studies on the effects of variable speed limits concerning the studied target groups, we must continue through further trials towards a possibly larger usage of variable speed limit systems.

Recommendations for a trial phase corresponding to the information that was found to be missing in the evaluation of effects were made. Also proposals for the most important locations of variable speed limits (approx. 1 000 km) and for the total system where variable speed limits cover the main road network (approx. 2 500 km) were made. Investment costs of the implementation of variable speed limits on the most important roads were estimated to be approximately FIM 270 million and the system usage costs approximately FIM 15 million per year. In addition, we must count the costs of the necessary traffic centre network.



Based on this report, the Finnish National Road Administration (FINNRA) can define their own national guidelines in the usage of variable speed limits in different road types in different weather, road and luminosity conditions, as well as in different traffic situations. This report also helps FINNRA to determine their guidelines in the weather and traffic condition follow-up and system control. FINNRA can decide on further measures based on these recommendations to test variable speed limits and to carry out studies on their effects.

## ALKUSANAT

Ajantasaisesti ajo-olojen mukaan muuttuvat nopeusrajoitukset ovat merkittävä mahdollinen liikennetelematiikan soveltamisalue Suomessa. Järjestelmiä on viime vuosina jo toteutettu eri puolilla Suomea. Tutkimusten mukaan tienkäyttäjät pitävät ajo-olojen mukaan muuttuvia nopeusrajoituksia hyvänä palveluna, ja useat tiepiirit ovat suunnitelleet muuttuvien nopeusrajoitusten käytön lisäämistä. Kokonaiskäsitys muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöönoton vaikutuksista, kustannuksista, nopeusrajoitusten muuttamisperiaatteista sekä käyttöön soveltuvista tieosista kuitenkin puuttuu.

Varmistaakseen muuttuvien nopeusrajoitusten hallitun ja tienkäyttäjien kannalta ymmärrettävän käyttöönoton, Tielaitoksen keskushallinnon Liikenteen palvelut -yksikkö tilasi VTT:ltä syksyllä 1997 selvityksen muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöönotosta Suomen pääteillä. Selvityksen tavoitteena oli arvioida, missä laajuudessa ja missä järjestyksessä muuttuvia nopeusrajoitusjärjestelmiä kannattaa ottaa käyttöön Suomen pääteillä, selvittää muuttuvien nopeusrajoitusten ohjaukselle asetettavia vaatimuksia ja muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutuksia, esittää arvio suositellun järjestelmän käyttöönotto- ja käyttökustannuksista ja auttaa tiepiirien sitoutumista kokonaisuuden huomioon ottavaan muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöön.

Selvityksen perusteella Tielaitos laatii toimintalinjansa muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöönotosta.

Selvityksen ovat laatineet VTT Yhdyskuntatekniikassa Jukka Lähesmaa ja Anna Schirokoff. Työtä ohjasi ryhmä, johon kuuluivat

- Mirja Noukka, Tiel keskushallinto, Liikenteen palvelut (pj)
- Mikko Karhunen, Tiel keskushallinto, Liikenteen palvelut (siht)
- Olli Hintikka, Liikenneministeriö
- Esko Hyytiäinen, Tiel keskushallinto, Liikenteen palvelut
- Hannu Krzywacki, Tiel keskushallinto, Liikenteen palvelut
- Juhani Mänttari, Tiel keskushallinto, Tiestötiedot
- Ilpo Muurinen/ Mauri Pyykönen, Uudenmaan tiepiiri
- Markku Aarikka, Turun tiepiiri
- Petteri Portaankorva/ Jukka Tamminen, Kaakkois-Suomen tiepiiri
- Heikki Ikonen, Hämeen tiepiiri
- Markku Järvelä, Vaasan tiepiiri
- Taisto Halttunen/ Seppo Silvennoinen, Keski-Suomen tiepiiri
- Teppo Miikkulainen, Savo-Karjalan tiepiiri
- Markku Tervo/ Salo Iisakka, Oulun tiepiiri
- Ulla Alapeteri/ Seppo Leppäniemi, Lapin tiepiiri.

Vaikutusten arvioinnin osalta työn tukena VTT:llä toimi asiantuntijaryhmä, johon kuuluivat Matti Roine, Veli-Pekka Kallberg, Risto Kulmala, Juha Luoma, Pirkko Rämä, Merja Penttinen sekä Virpi Harjula.

Helsingissä syyskuussa 1998

*Tielaitos*

*Keskushallinto, Liikenteen palvelut*

## SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	5
ALKUSANAT	7
1 TAUSTA, TAVOITTEET JA RAJAUS	13
2 TUTKIMUSMENETELMÄT	15
2.1 Tutkimuksen rakenne	15
2.2 Aineiston keräys	16
2.3 Luokkien muodostus ja kohteiden luokittelu	16
2.4 Ohjaukselle asetettujen alustavien vaatimustasojen suunnittelu	16
2.5 Vaikutusten arviointi	16
2.6 Käyttöönottosuunnitelman laatiminen	17
2.7 Ohjaukselle asetettujen vaatimustasojen tarkentaminen	17
2.8 Kustannusten arviointi	17
3 MUUTTUVIEN NOPEUSRAJOITUSTEN KÄYTÖN TARKOITUS	18
3.1 Ohjeet nopeusrajoitusten asettamisesta	18
3.2 Tiepiirien kannanotot	19
4 KÄYTTÖKOhteET	21
4.1 Käytössä olevat järjestelmät	21
4.2 Suunnitelmat ja visiot	22
4.3 Käyttökohteiden luokittelu	24
5 OHJAUKSELLE ASETETUT VAATIMUSTASOT	30
5.1 Yleistä	30
5.2 Yhteisiä vaatimuksia	31
5.3 Ohjaus sään, kelin ja valoisuuden mukaan	31
5.3.1 Yleistä	31
5.3.2 Vaatimustaso S1	32
5.3.3 Vaatimustaso S2	33
5.4 Ohjaus liikennevirran ja liikenteen poikkeuksellisten häiriötilanteiden mukaan	33
5.4.1 Yleistä	33
5.4.2 Vaatimustaso L1	34
5.4.3 Vaatimustaso L2	35
5.4.4 Vaatimustaso L3	36
5.5 Vaatimustasojen käyttö kohdeluokittain	36
6 VAIKUTUKSET	38
6.1 Yleistä	38
6.2 Lähtötiedot	38
6.2.1 Sää ja keli	38
6.2.2 Liikennevirta	40
6.2.3 Muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutuksesta nopeuksiin	44
6.2.4 Muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutuksista onnettomuuksiin	45
6.2.5 Muuttuvien nopeusrajoitusten muita vaikutuksia	46

6.3 Vaikutukset kohdeluokittain	46
6.3.1 Yleistä	46
6.3.2 Kaksiajorataiset I	47
6.3.3 Kaksiajorataiset II	49
6.3.4 Kaksiajorataiset III	51
6.3.5 Yksiajorataiset I	52
6.3.6 Yksiajorataiset II	54
6.3.7 Yksiajorataiset III	56
6.3.8 Yksiajorataiset IV	56
6.4 Kohdeluokkien vertailu	56
7 KÄYTTÖÖNOTTO	58
7.1 Lähtökohdat	58
7.2 Kokeilukohteita	60
7.2.1 Merkitys	60
7.2.2 Kaksiajorataiset I	60
7.2.3 Kaksiajorataiset II ja III	60
7.2.4 Yksiajorataiset I	61
7.2.5 Yksiajorataiset II ja IV	61
7.2.6 Yksiajorataiset III	61
7.2.7 Yhteenvedo	61
7.3 Tärkeimmät tieosuudet	62
7.4 Kokonaisjärjestelmä	64
8 KUSTANNUKSET	66
8.1 Järjestelmän osat ja kustannukset	66
8.1.1 Yleistä	66
8.1.2 Tiedon keräys	66
8.1.3 Muuttuvat nopeusrajoitusmerkit	67
8.1.4 Tiedonsiirto ja sähkö	68
8.1.5 Kustannukset kohdeluokittain ja käyttökustannukset	69
8.1.6 Liikennekeskukset	70
8.2 Kustannukset käyttöönottovaiheittain	72
8.2.1 Tärkeimmät tieosuudet	72
8.2.2 Kokonaisjärjestelmä	72
9 MUUTTUVAT NOPEUSRAJOITUKSET YKSITTÄISISSÄ KOHTEISSA	74
9.1 Käytön tavoitteet	74
9.2 Nykyiset käyttökohteet	74
9.3 Ohjaukselle asetetut vaatimukset	75
9.4 Vaikutukset	75
9.5 Käyttöönotto	76
10 SUOSITUKSET	77
10.1 Ohjaukselle asetettavat vaatimustasot	77
10.2 Kokeilu ja vaikutukset	77
10.3 Käyttöönotto	79
10.4 Tekniikka, organisaatio ja kustannukset	79
10.5 Yksittäiset kohteet	80



## **Lähteet**

## **Liitteet**

- 1) Karttapohjaesitykset tarkasteluun mukaan otetuista tieosuuksista
- 2) Tiepiireittaiset haastattelumuistiot ja taulukoidut tieosuuksittaiset tiedot
- 3) Kaksikaistaisen tien palvelutasokuvaukset
- 4) Liikennesuorite ja nopeudet palvelutasoittain esimerkkikohteissa
- 5) Tieosuuksien pisteytystaulukko

## 1 TAUSTA, TAVOITTEET JA RAJAUS

Suomessa muuttuvia nopeusrajoituksia on tällä hetkellä käytössä usean tiepiirin alueella, ja useat tiepiirit haluavat lisätä muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöä. Muuttuvien nopeusrajoitusjärjestelmien kokeiluja on pyritty keskittämään E18-kokeilualueelle: valtatiellä 1 Salon ja Uudenmaan tiepiirin välillä sekä valtatiellä 7 Pyhtään ja Haminan välillä merkkejä ohjataan sään ja kelin mukaan. Lisäksi muuttuvien nopeusrajoitusten järjestelmiä on Helsingissä Länsiväylällä, Kuopiossa Kalansilloilla ja Jyväskylän ympäristössä valtateillä 4 ja 9.

Tiepiirit perustelevat muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöhalukkuuttaan eri tavoin, ja rajoitusten muutoskriteerit vaihtelevat tiepiireittäin. Ainoastaan valtatie 7 sääohjattua tieosuutta varten on laadittu perusteelliset muuttuvien opasteiden ohjausperiaatteet (Tielaitos 1997). Muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutuksista eri tilanteissa ja eri tyyppisillä teillä ei ole kattavaa käsitystä.

Nykyinen nopeusrajoitusjärjestelmä perustuu liikenneministeriön yleisohjeisiin nopeusrajoitusten asettamisesta yleisille teille (LM 1992) ja sitä täydentävään talviajan nopeusrajoitusten määrittämisperusteiden tarkistamiseen (LM 1995), jonka mukaan tiekohtainen 100 km/h voidaan jättää voimaan talviajaksi koko maassa enintään 18 %:lle näiden rajoitusten kesäaikaisesta kokonaispituudesta. Lisäksi nopeusrajoituksia määritettäessä tulee ottaa huomioon valtioneuvoston periaatepäätös tieliikenteen turvallisuuden parantamisesta (VN 1993), toisen parlamentaarisen liikennekomitean mietintö liikenteestä vuonna 2000 (LM 1991) sekä liikenneturvallisuusasiain neuvottelukunnan suosittelema liikenneturvallisuussuunnitelma 1997–2000 (LM 1996).

Tielaitoksessa on tehty ja on tekeillä selvityksiä, jotka toimivat tämän työn lähtökoh-tina. Vuonna 1996 määriteltiin muuttuvien opasteiden kokeilujen ja käytön toiminta-linjat Tielaitoksessa (Tielaitos 1996), ja keväällä 1998 on tehty ohjeet muuttuvien nopeusrajoitusten kokeilujen vaikutusten arvioinnista (Kulmala ja Rämä 1998). Tielaitoksen liikenteen hallinnan strategia käsittää telematiikkaan perustuvat liikenteen hallinnan toiminnot (Tielaitos 1998). Strategian mukaan järjestelmien tulee toimia käyttäjien kannalta koko tieliikennejärjestelmässä yhdenmukaisella tavalla ja korkealuokkaisilla väylillä käytetään olosuhteiden mukaan muuttuvia nopeusrajoituksia. Kaakkois-Suomen tiepiirin telematiikkaselvityksessä tutkitaan mm. muuttuvien nopeusrajoitusten käyttömahdollisuuksia esimerkkikohteissa (Lähesmaa ym. 1998).

Tämän selvityksen tavoitteena oli

- arvioida, missä laajuudessa ja missä järjestyksessä muuttuvia nopeusrajoitusjärjestelmiä tulee ottaa käyttöön Suomen pääteillä
- selvittää muuttuvien nopeusrajoitusten ohjaukselle asetettavia vaatimuksia ja muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutuksia
- esittää arvio suositellun järjestelmän käyttöönotto- ja käyttökustannuksista

- edesauttaa piirien sitoutumista kokonaisuuden huomioonottavaan muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöön.

Tämä työ on Tielaitoksen päätöksenteon tueksi laadittu selvitys.

Nopeusrajoitukset voidaan jakaa neljään ryhmään niiden muutostiheyden mukaan: 1) kiinteisiin rajoituksiin, 2) talvinopeusrajoituksiin, jotka muutetaan ainoastaan kahdesti vuodessa, 3) harvoin, esimerkiksi useiden päivien jaksoissa muutettaviin rajoituksiin sekä 4) muuttuviin nopeusrajoituksiin. Tässä selvityksessä on keskitytty muuttuviin nopeusrajoituksiin, joilla tarkoitetaan tosiaikaisesti tai lähes tosiaikaisesti olosuhteiden mukaan muutettavia nopeusrajoituksia.

Harvoin muutettavien rajoitusten etuna ovat alhaiset investointi- ja käyttökustannukset. Tämä mahdollistaa nopeusrajoitusten joustavan käytön useilla teillä ja parantaa siten palvelua tienkäyttäjille. Toisaalta, jos nopeusrajoitusarvojen tarkistukset ja muutokset tehdään harvoin, syntyy pitkäaikaisiakin tilanteita, joissa nopeusrajoitukset eivät vastaa olosuhteita. Tällä on liikenneturvallisuutta huonontava vaikutus, jos nopeusrajoitus on korkeampi kuin olosuhteet edellyttäisivät. Lisäksi tienkäyttäjien luottamus muuttuvia nopeusrajoituksia kohtaan heikkenee.

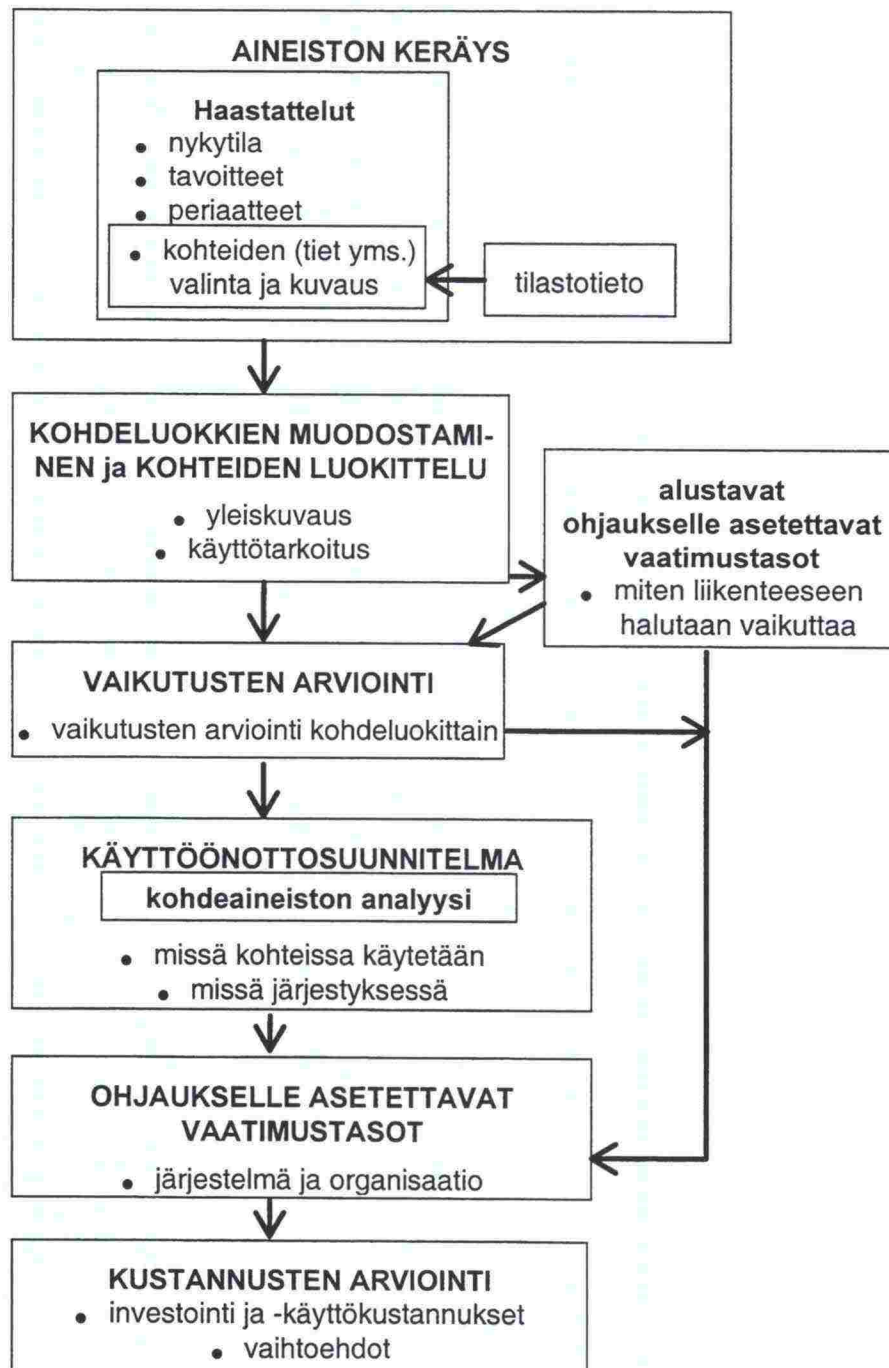
Harvoin muutettavien rajoitusten käytön mielekkyyttä sekä niiden ymmärrettävyyttä ja vaikutuksia tulisi selvittää erikseen. Selvitysten perusteella tulisi päättää, tulisiko tällaisia useiden päivien välein muutettavia nopeusrajoituksia käyttää.

Tässä selvityksessä käsiteltiin pääasiassa muuttuvien nopeusrajoitusten järjestelmiä. Järjestelmillä tarkoitetaan muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöä tieosuuksilla. Yksittäisissä kohteissa, kuten liittymissä tai tietyömailla, käytettävät muuttuvat nopeusrajoitukset on käsitelty omassa luvussaan.

## 2 TUTKIMUSMENETELMÄT

### 2.1 Tutkimuksen rakenne

Työ toteutettiin vaiheittain kuvan 1 osoittaman rakenteen mukaan.



Kuva 1. Tutkimuksen rakenne



## 2.2 Aineiston keräys

Joulukuun 1997 ja helmikuun 1998 välisenä aikana tehtiin haastattelukäynti kaikkiin tiepiireihin. Haastatteluissa selvitettiin

- muuttuvien nopeusrajoitusten käyttö tällä hetkellä
- muuttuvien nopeusrajoitusten mahdolliset käyttökohteet ja käytön tarkoitus.

Haastatteluissa valittiin selvitykseen mukaan otettavat tiepiirien päätieosuudet. Ne jaettiin yhtenäisiin jaksoihin rakenteellisten ja liikenteellisten ominaisuuksien mukaan. Lisäksi kerättiin tietoa muun muassa tieosien liikennemääristä, onnettomuuksista ja nopeusrajoituksista. Liitteen 1 kuvassa 1 on eroteltu karttapohjalla selvitykseen mukaan otettujen tieosuuksien tieluokat. Tiepiireittäiset haastattelumuistiot sekä taulukoidut tieosuuksittaiset tiedot ovat liitteenä 2.

Liikenneministeriön ja Tielaitoksen strategisten nopeusrajoitus- ja liikenneturvallisuuseriaatteiden selvittämiseksi haastateltiin yli-insinööri Olli Hintikkaa liikenneministeriön liikenneturvallisuusyksiköstä. Tielaitoksen keskushallinnon Tiestötiedotusyksiköstä haastateltiin dipl.ins. Jussi Mänttärää ja dipl.ins. Saara Toivosta Tie- ja liikenneolojen suunnittelu -yksiköstä.

## 2.3 Luokkien muodostus ja kohteiden luokittelu

Tarkasteluun mukaan otettavat tieluokat määriteltiin. Kaksiajorataisia teitä varten muodostettiin kolme luokkaa ja yksiajorataisia varten neljä luokkaa. Luokat eroavat toisistaan muun muassa geometrian ja niillä esiintyvien tyypillisten ongelmien mukaan. Kussakin luokassa määriteltiin, mitä muuttuvien nopeusrajoitusten käytöllä pyritään saavuttamaan. Tarkasteluun mukaan otetut tieosuudet sijoitettiin luokkiin.

## 2.4 Ohjaukselle asetettujen alustavien vaatimustasojen suunnittelu

Muuttuvien nopeusrajoitusten käytön tarkoituksen perusteella suunniteltiin alustavat ohjaukselle asetettavat vaatimustasot, joita tarkennettiin tutkimuksen edetessä.

## 2.5 Vaikutusten arviointi

Sekä aikaisempien tutkimusten (mm. Ranta ja Kallberg 1996, Rämä 1997, Pajunen ja Kulmala 1995, Peltola 1991) että asiantuntijoiden lausuntojen perusteella arvioitiin, miten eri periaatteilla ohjattavilla muuttuvilla nopeusrajoituksilla pystytään vaikuttamaan kunkin luokan ongelmiin ja niiden seurauksiin. Asiantuntijaryhmänä toimivat tutkimuspäällikkö Matti Roine, erikoistutkijat Veli-Pekka Kallberg, Risto Kulmala, Juha Luoma ja Pirkko Rämä, tutkija Merja Penttinen sekä tutkimusapulainen Virpi Harjula VTT Yhdyskuntatekniikasta. Vaikutusten arvioinnin perusteella tehtiin käyttöönottosuunnitelma ja tarkennettiin ohjaukselle asetettuja vaatimustasoja.

## **2.6 Käyttöönottosuunnitelman laatiminen**

Muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöönottosuunnitelmasta tehtiin vaiheittainen. Vaikutusarvioissa puuttuviksi havaittujen tietojen perusteella tehtiin suositukset kokeiluvaihetta varten. Lisäksi tehtiin esitykset sekä tärkeimmistä käyttökohteista että kokonaisjärjestelmästä, jossa muuttuvia nopeusrajoitusmerkkejä käytetään kattavasti päätieverkolla.

## **2.7 Ohjaukselle asetettujen vaatimustasojen tarkentaminen**

Alustavat vaatimustasot korjattiin ja täydennettiin selvityksen aikaisemmista vaiheista, erityisesti vaikutusten arvioinnista saatujen kokemusten perusteella. Ohjaukselle asetettuja vaatimustasoja tarkennettaessa otettiin huomioon nopeusrajoitusten käyttö eri tilanteissa ja muuttuvan nopeusrajoitusjärjestelmän tärkeimpien osien sekä sitä valvovien ja ohjaavien ihmisten toiminta.

## **2.8 Kustannusten arviointi**

Kustannusesimerkkien avulla arvioitiin järjestelmien rakentamisesta ja ylläpitämisestä aiheutuvia kustannuksia. Esitetyt kustannukset ovat esimerkkejä, jotka antavat kuvan eri vaihtoehdoissa vaadittavien resurssien suuruusluokasta.

### 3 MUUTTUVIEN NOPEUSRAJOITUSTEN KÄYTÖN TARKOITUS

#### 3.1 Ohjeet nopeusrajoitusten asettamisesta

Muuttuvia nopeusrajoituksia käytettäessä tulee noudattaa liikenneministeriön yleisohjeita ja määräyksiä. Liikenneministeriön yleisohjeiden mukaan nopeusrajoituksilla pyritään säätelemään ajoneuvojen liikkumista siten, että turvallista, taloudellista ja joustavaa liikennettä sekä miellyttävää elinympäristöä koskevat yhteiskunnan odotukset täyttyvät mahdollisimman hyvin. Nopeusrajoituksista päätettäessä tuleekin pyrkiä (LM 1992)

- liikenneonnettomuuksien määrän vähentämiseen ja niiden seurausten vakavuuden lieventämiseen erityisesti siellä, missä onnettomuuksien riski on suuri
- tienkäyttäjien onnettomuusriskin alentamiseen sellaisissa tie- ja liikenneolosuhteissa, joissa riski on suuri
- riskialttiimpien tienkäyttäjäryhmien turvallisuuden ja liikkumisen mahdollisuuksien parantamiseen
- liikennekustannusten alentamiseen
- liikenteen sujuvuuden ja välityskyvyn parantamiseen
- nopeuden valinnan mahdollisuuden säilyttämiseen kohtuullisena pidettävissä rajoissa.

Tietyn ajaksi alennettavilla rajoituksilla on tarkoitus säilyttää liikenneturvallisuus kohtuullisella tasolla myös poikkeavissa olosuhteissa ja toisaalta mahdollistaa suuremman nopeuden käyttäminen silloin, kun siitä ei ole merkittävää haittaa liikenneturvallisuudelle (LM 1992).

Määräaikaisen talviajan nopeusrajoituksen asettamisen pääsäännöt ovat: (LM 1992 ja 1995)

- Moottoriteiden 120 km/h -nopeusrajoitukset alennetaan arvoon 100 km/h.
- Muut tiekohtaiset 100 km/h -nopeusrajoitukset muutetaan pääosaltaan 80 km/h -rajoituksiksi. Tiekohtainen 100 km/h voidaan jättää voimaan koko maassa kaikkiaan enintään 18 prosentille näiden rajoitusten kesäaikaisesta kokonaispituudesta.
- Talviajan nopeusrajoituksen kesto aika on koko maassa vähintään marraskuun alusta helmikuun loppuun.

Toinen parlamentaarinen liikennekomitea on asettanut tavoitteeksi liikennekuolemien puolittamisen vuoden 1989 tasosta 1990-luvun loppuun mennessä (LM 1991). Samalla loukkaantumis- ja onnettomuusriskiä on alennettava. Tämä merkitsee, että liikennekuolemien määrän vuonna 2000 tulee olla alle 367. Liikenneturvallisuussuunnitelmassa 1997–2005 on tavoitteeksi suositeltu liikenneturvallisuuden jatkuva paraneminen siten, että vakavimmat henkilövahingot vähenevät yhtä nopeasti kuin



1990-luvulla ja että Suomessa lähestytään Ruotsin ja Norjan turvallisuustasoa (LM 1996). Liikennekuolemien vuotuisen määrän tulee olla vuonna 2005 alle 250.

Liikenneturvallisuussuunnitelmassa 1997–2000 (LM 1996) on esitetty muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöön vaikuttavina tavoitteina

- taajamien yleisrajoituksen alentaminen
- nopeusrajoituksen 80 km/h alentaminen kyläkeskusten kohdalla
- yleisrajoituksen alentaminen ottaen huomioon tienvarsiasutus
- nopeuden alentaminen muuttuvilla merkeillä 10 km/h huonoilla keleillä
- talvinopeusrajoituksen 80 km/h ulottaminen kaikille yksiajorataisille teille ja sen voimassaoloajan pidentäminen yhdellä kuukaudella.

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä tieliikenteen turvallisuuden parantamisesta (VN 1997) on hyväksytty taajamien nopeusrajoituksen alentaminen, muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöönoton kehittäminen ja talviajan nopeusrajoitusten laajentaminen, jos talviajan liikenneturvallisuuskehitys on riittämätöntä.

### 3.2 Tiepiirien kannanotot

Muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöä perusteltiin tiepiireissä seuraavasti:

- Liikenneturvallisuus paranee.
- Kapasiteetti kasvaa.
- Ympäristöhaitat vähenevät.
- Matka-ajat lyhenevät ja sujuvuus paranee.
- Tienkäyttäjät hyväksyvät muuttuvat nopeusrajoitukset ja pitävät niitä hyvänä palveluna.

Toiveet muuttuvien rajoitusten käyttämisestä ovat osin ristiriidassa keskenään. Kolme ensimmäistä tavoitetta saavutetaan alentamalla nopeusrajoituksia. Matka-ajat sen sijaan lyhenevät nopeusrajoituksia nostamalla. Muuttuvia nopeusrajoituksia käytettäessä tavoitteet pyritään saavuttamaan optimaalisesti asettamalla nopeusrajoitukset olosuhteiden mukaan.

Edellä mainittuihin tavoitteisiin uskotaan päästävän muun muassa

- käyttämällä muuttuvia nopeusrajoituksia joustavasti sää- ja keliolosuhteiden mukaan ottamalla huomioon liikenneturvallisuus ja matka-ajat
- alentamalla nopeusrajoitusta huonoissa keliolosuhteissa erityisesti tieosuuksilla, joilla talviaikana on nykyään nopeusrajoitus 100 km/h
- käyttämällä talvinopeusrajoituksia korkeampia rajoituksia matka-aikojen lyhentämiseksi etäisyyksien ollessa pitkiä ja olosuhteiden ollessa hyvät
- alentamalla nopeusrajoituksia ongelma-aikoina kapasiteetin lisäämiseksi, liikenteen harmonisoimiseksi ja turvallisuuden parantamiseksi, jolloin vältetään turhan alhaisten kiinteiden nopeusrajoitusten käyttö muina aikoina
- alentamalla päätien liikennevirran nopeutta ja kasvattamalla ajoneuvojen aikavälejä vilkkaan liikenteen aikana päätielle liittymisen ja sen ylittämisen helpottamiseksi



- rytmittämällä liikennettä liikennevalo-ohjauksilla teillä sujuvuuden ja turvallisuuden lisäämiseksi
- alentamalla ajonopeuksia ongelma-aikaan taajamien ympäristöhaittojen vähentämiseksi
- parantamalla muuttuvan liikenteenohjaus- ja opastusjärjestelmän toimivuutta
- tekemällä tienkäyttäjien jäykäksi kokema (talvi)nopeusjärjestelmä joustavamaksi.

## 4 KÄYTTÖKOHTEET

### 4.1 Käytössä olevat järjestelmät

Muuttuvia nopeusrajoituksia käytetään tällä hetkellä tiejaksoilla kuuden tiepiirin alueella. Pääosin merkit ovat kuituoptisia merkkejä, ja tiedonsiirto on toteutettu yleensä käyttämällä kiinteää kaapelointia. Muuttuvien nopeusrajoitusten kokeiluja on keskitetty E18-tielle, jota käytetään liikennetelematiikan kokeilualueena.

Seuraavassa on kuvattu tiepiireittäin käytössä olevat järjestelmät:

- Uudenmaan tiepiirissä
  - on Länsiväylällä noin kolmen kilometrin matkalla Lauttasaaren kohdalla ruuhkavarointijärjestelmä, jossa muuttuvia nopeusrajoituksia käytetään ajonopeuksien harmonisointiin ja alentamiseen ennen jo-  
noja. Merkkejä ohjataan järjestelmän kulloinkin antamien suositusten  
perusteella. Länsiväylältä on valokuituyhteys Pasilaan liikennekes-  
kukseen.
  - valtatiellä 1 (E18) välillä Lohjanharju–Turun piirin raja (18 km) ohja-  
taan kuituoptisia merkkejä automaattisesti sään ja kelin mukaan.  
Merkkien ohjaukseen on käytetty ISDN-liittymää, joka aiotaan kuiten-  
kin muuttaa kiinteään tienvarsikaapeliin.
- Turun tiepiirissä valtatiellä 1 (E18) Salon ja Uudenmaan tiepiirin välisellä tie-  
osuudella (34 km) kuituoptisia merkkejä ohjataan käsikäyttöisesti sään ja kelin  
mukaan. Osaa merkeistä ohjataan kaapeloinnin ja osaa radioverkon kautta.
- Kaakkois-Suomen tiepiirissä valtatiellä 7 (E18) välillä Pyhtää–Hamina (25 km)  
kuituoptisia merkkejä ohjataan automaattisesti sään ja kelin mukaan. Tiedon-  
siirto on toteutettu kaapeloinnilla.
- Savo-Karjalan tiepiirissä Kallansilloilla valtatiellä 5 noin 9 kilometrin moottori-  
tieosuudella Kuopion kaupungin kohdalla ohjataan merkkejä käsikäyttöisesti  
sekä Kallansiltojen avauksen ja huollon yhteydessä että sään ja kelin mukaan  
sekä ajastimella liikennemäärien historiatiedon perusteella. Kuituoptisia mer-  
kkejä ohjataan kaapeloinnin kautta.
- Keski-Suomen tiepiirissä
  - sekä valtatiellä 9 välillä Vaajakoski–Liestuore–Kaakkois-Suomen  
tiepiirin raja (noin 50 km)
  - että valtatiellä 4 muutaman kilometrin matkalla ennen Tikkakosken  
liittymää on prismamerkkejä, joita ohjataan käsikäyttöisesti sään ja  
kelin mukaan. Tiedonsiirrossa käytetään GSM-puhelinverkkoa.
- Lapin tiepiirissä valtatiellä 4 noin seitsemän kilometrin matkalla Petäjäskos-  
kelta etelään nopeusrajoituksia ohjataan käsikäyttöisesti sään ja kelin mu-  
kaan. Numeroarvo merkeissä vaihtuu rullaamalla kuvapintaa, jossa rajoitukset  
on esitetty. Tiedonsiirrossa käytetään Soneran langatonta SafeNet-verkkoa.

## 4.2 Suunnitelmat ja visiot

Suunnitelmat ja ajatukset muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöönottokohteista, järjestelmien laajuudesta ja aikatauluista vaihtelevat tiepiireittäin huomattavasti, kuten seuraavassa on kuvattu:

- Uudenmaan tiepiirissä suunnitellaan Länsiväylän ruuhkanvaroitussuunnitelman jatkamista Tapiolan liittymän länsipuolelle ja muuttuvien opasteiden käyttämistä valtatie 4 osuudella Koskela–Kehä III. Tulevaisuudessa ensisijaisina kohteina ovat pääkaupunkiseudun sisääntuloväylät ja kehätiet. Myös moottoriteitä Helsinki–Tampere ja Helsinki–Lahti pidetään mahdollisina käyttökohteina.
- Turun tiepiirissä otetaan muuttuvat nopeusrajoitukset käyttöön valtatiellä 1 myös tieosuudella Salo–Paimio. Muita varsinaisia muuttuvien nopeusrajoitusten käyttösuunnitelmia ei ole. Tulevaisuudessa tärkeimmät mahdolliset kohteet ovat Turun ja Porin ympäristö sekä valtatie 8 Turun ja Porin välillä.
- Hämeen tiepiirin liikenteen hallinnan strategiassa on tärkeimmiksi kohteiksi määritelty Tampereen ja Lahden kaupunkialueiden tiet sekä moottoritiet Tampere–Helsinki ja Lahti–Helsinki.
- Kaakkois-Suomen tiepiirissä on käynnissä telematiikkaselvitys, jossa tutkitaan mm. mahdollisuuksia käyttää muuttuvia nopeusrajoituksia tiejaksoilla Lappeenranta–Imatra (vt 6) ja Siltakylä–Kymnlinna (vt 7) sekä Selkäharju–Tapavainola -liittymäalueella (vt 6) (Tielaitos 1998).
- Savo-Karjalan tiepiirissä suunnitellaan Kallansiltojen liikenteenohjaussuunnitelman laajentamista 10 km:llä etelään moottoritieosuudelle Levänen–Kelloniemi. Lisäksi suunnitelmissa on muuttuvien nopeusrajoitusten käyttö valtatie 17 noin 21 kilometrin pituisella kaksikaistaisella osuudella Vuorela–Vartiala. Tulevaisuudessa muuttuvia nopeusrajoituksia voitaneen käyttää Joensuun ympäristössä. Mahdollista on myös muuttuvien nopeusrajoitusten käyttö maaseutumaisilla teillä.
- Keski-Suomen tiepiirissä ei ole varsinaisia suunnitelmia muuttuvien nopeusrajoitusten käytön laajentamiseksi. Tulevaisuudessa muuttuvia nopeusrajoituksia voitaneen käyttää piirin vilkasliikenteisimmillä pääteillä.
- Vaasan tiepiirissä ei suunnitella muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöä tieosuuksilla, ennen kuin niiden vaikutuksista on enemmän tietoa.
- Oulun tiepiiri haluaa kokeilla muuttuvia nopeusrajoituksia valtatiellä 8 Vaasan tiepiirin rajan ja Oulun välillä. Tärkeimpänä kohteena tulevaisuudessa pidetään Oulun kaupunkia osana laajempaa liikenteen ohjaussuunnitelmaa. Kaukaisena tulevaisuuden mahdollisuutena on muuttuvien nopeusrajoitusten käyttö piirin pääteillä.
- Lapin tiepiirissä mietitään muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöä osana Kemi–Tornio -moottoritien liikennetelematiikkaselvitystä. Muita mahdollisia kohteita ovat lyhyet ongelmalliset tieosuudet: valtatie 4 Kemin eteläpuolella, valtatie 21 Torniossa pohjoiseen ja Rovaniemen keskusta. Muilla teillä ei muuttuvien nopeusrajoitusten käyttö ole toistaiseksi tarpeen.



Ajatuksia muuttuvien nopeusrajoitusten käytöstä on esitetty kuvassa 2. Koska ajatukset tiepiireittäin vaihtelevat merkittävästi, eivät kartassa käytetyt värit eri tiepiirien alueilla vastaa täsmälleen samoja ajatuksia. Periaatteena on, että punainen merkitsee suurinta kiinnostusta käyttää muuttuvia rajoituksia (tai ne ovat jo käytössä), vihreä merkitsee seuraavaa kiinnostuksen tasoa ja sininen merkitsee vähäistä tai ei lainkaan kiinnostusta.



Kuva 2. Tiepiirien ajatuksia muuttuvien nopeusrajoitusten käytöstä.



### 4.3 Käyttökohteiden luokittelu

Mahdollisten käyttökohteiden, niissä esiintyvien ongelmien ja käytöllä tavoiteltavien vaikutusten mukaan muodostettiin taulukossa 1 nimetyt seitsemän luokkaa.

*Taulukko 1. Kohdeluokkien jaottelu*

Nimi	Ongelmien pääsy
Kaksiajorataiset I	tien välityskyky
Kaksiajorataiset II	sää ja keli
Kaksiajorataiset III	ei erityisiä ongelmia
Yksiajorataiset I	tien välityskyky
Yksiajorataiset II	sää ja keli
Yksiajorataiset III	sään ja kelin sekä geometrian yhdistelmä
Yksiajorataiset IV	ei erityisiä ongelmia

Luokat ovat yleistyskäyttöä mahdollisista muuttuvien nopeusrajoitusten käyttökohteista ja -tilanteista. Luokituksen avulla

- suunniteltiin muuttuvien rajoitusten käyttöä erilaisissa tapauksissa
- arvioitiin muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutuksia
- pääteltiin, missä luokissa muuttuvia rajoituksia on järkevä käyttää
- vertailtiin, missä järjestyksessä kunkin luokan kohteissa muuttuvia rajoituksia voitaisiin ottaa käyttöön.

Taulukoissa 2–8 on kuvattuna kaikki kohdeluokat. Ongelmien syiden kuvauksessa on tarkasteltu vain niitä syitä, joilla on merkitystä pääongelmaan. Esimerkiksi teillä, joilla ongelmat aiheutuvat lähinnä puutteellisesta kapasiteetista, saattaa olla myös säähän ja keliin liittyviä ongelmia.

Karttapohjaesitykset selvitykseen mukaan otettujen tieosuuksien sijoittumisesta kohdeluokkiin ovat liitteessä 1, kuvat 2 ja 3.

Taulukko 2. Kohdeluokan kaksiajorataiset I kuvaus.

Kaksiajorataiset I
moottori- tai sekaliikennetie, jolla suuren liikennemäärän vuoksi liikenneturvallisuus huononee, liikenne jonoutuu tai ruuhkautuu ja keskinopeus laskee useita kertoja viikossa
<b>Ongelmien mahdollisia syitä ja niiden seurauksia</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• tien kapasiteettiin nähden korkea liikennemäärä erityisesti liikenteen huipputunteina (työmatka-, viikonloppu- ja lomaliikenne) -&gt; lyhyet ajoneuvovälit</li><li>• kaistanvaihdot</li><li>• hitaat ajoneuvot -&gt; nopeuserot</li><li>• liikennevalo-ohjaus</li><li>• liikenteen häiriötilanteet liikenteen ollessa vilkasta, esim. ajoneuvojen rikkoutumiset</li><li>• huonot sää- ja keliolosuhteet</li></ul> <p>⇒ <b>ajokäyttäytymisen muutos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• kiihdytykset ja jarrutukset</li></ul> <p>⇒ <b>ajomukavuuden kärsiminen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• vaikeudet seurata lukuisia liikennetapahtumia</li><li>• nopeasti ja yllättäen syntyvät vaaratilanteet</li><li>• keskinopeuden lasku (jonoutuminen, ruuhkautuminen)</li><li>• liittymisen vaikeus</li><li>• onnettomuuksien ja muiden liikenteen häiriötilanteiden aiheuttama sujuvuuden kärsiminen</li></ul> <p>⇒ <b>onnettomuudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• liittymäonnettomuudet, peräänajot, suistumisonnettomuudet peräänajoja vältettäessä (eroja moottori- ja sekaliikenneteiden välillä)</li></ul>
<b>Muuttuvien nopeusrajoitusten tavoitteet</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• ajonopeuksien alentaminen ja harmonisointi ongelma-aikoina turvallisuuden ja kapasiteetin lisäämiseksi</li><li>• mahdollisuus säilyttää normaali nopeusrajoitus ongelma-aikojen ulkopuolella</li></ul>

Taulukko 3. Kohdeluokan kaksiajorataiset II kuvaus.

Kaksiajorataiset II
moottori- tai sekaliikennetie, jolla on erityisesti säähän ja keliin liittyviä ongelmia
<b>Ongelmien mahdollisia syitä ja niiden seurauksia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• poikkeuksellisen suuri sää ja kelin vaihtelu</li> <li>• ongelmallisten keliin suuri osuus</li> <li>• vilkas liikenne</li> </ul>
⇒ <b>onnettomuudet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• onnettomuusriskin kasvaminen olosuhteiden heiketessä</li> <li>• huonolla säällä tai kelillä tapahtuneet onnettomuudet</li> </ul>
⇒ <b>ajomukavuuden kärsiminen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kuljettajien erilainen reagointi erilaisissa olosuhteissa</li> <li>• epävarmuus</li> </ul>
<b>Muuttuvien nopeusrajoitusten tavoitteet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• turvallisuuden ja matka-aikojen optimointi olosuhteiden mukaan</li> </ul>

Taulukko 4. Kohdeluokan kaksiajorataiset III kuvaus.

Kaksiajorataiset III
moottori- tai sekaliikennetie, jolla ei ole erityisiä ongelmia
<b>Ongelmien mahdollisia syitä ja niiden seurauksia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sää- ja keliolosuhteet ovat suhteellisen vakaat</li> </ul>
⇒ <b>tiellä ei ole erityisiä ongelmia</b>
<b>Muuttuvien nopeusrajoitusten tavoitteet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• turvallisuuden ja matka-aikojen optimointi olosuhteiden mukaan</li> </ul>

Taulukko 5. Kohdeluokan yksiajorataiset I kuvaus.

Yksiajorataiset I
tie, jolla suuren liikennemäärän vuoksi liikenneturvallisuus huononee, liikenne jonoutuu tai ruuhkautuu ja keskinopeus laskee useita kertoja viikossa
<p><b>Ongelmien mahdollisia syitä ja niiden seurauksia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tien kapasiteettiin nähden korkea liikennemäärä erityisesti liikenteen huipputunteina (työmatka-, viikonloppu ja lomaliikenne) -&gt; lyhyet ajoneuvovälit</li> <li>• ohitusmahdollisuuksien vähäisyys</li> <li>• hitaat ajoneuvot -&gt; nopeuserot</li> <li>• puutteet tien geometriassa</li> <li>• runsas liittymien määrä</li> <li>• pitkä- ja lyhytmatkaisen liikenteen sekoittuminen</li> <li>• suuri raskaan liikenteen osuus</li> <li>• huonot sää- ja keliolosuhteet</li> </ul> <p>⇒ <b>ajokäyttäytymisen muutos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tarpeettomat ohitukset</li> <li>• kiihdytykset ja jarrutukset</li> </ul> <p>⇒ <b>ajomukavuuden kärsiminen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ajonopeuden sovittaminen hitaiden ajoneuvojen mukaan</li> <li>• keskinopeuden lasku (jonoutuminen, ruuhkautuminen)</li> <li>• nopeasti ja yllättäen syntyvät vaaratilanteet</li> <li>• onnettomuuksien ja muiden liikenteen häiriötilanteiden aiheuttama sujuvuuden kärsiminen</li> <li>• matka-ajat kasvavat</li> <li>• häiriöiden runsas määrä</li> <li>• ohittamisen vaikeus</li> <li>• liittymisen vaikeus</li> </ul> <p>⇒ <b>onnettomuudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• onnettomuuksien suuri määrä ja mahdollinen korkea onnettomuusaste (kohtaus-, ohitus- ja liittymäonnettomuuksia, peräänajoja)</li> </ul>
<p><b>Muuttuvien nopeusrajoitusten tavoitteet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ajonopeuksien alentaminen ja harmonisointi ongelma-aikoina turvallisuuden ja kapasiteetin lisäämiseksi</li> <li>• mahdollisuus säilyttää normaali nopeusrajoitus ongelma-aikojen ulkopuolella</li> </ul>



Taulukko 6. Kohdeluokan yksiajorataiset II kuvaus

Yksiajorataiset II
tie, jolla esiintyvät ongelmat liittyvät erityisesti säähän ja keliin ja nopeusrajoitus on ympäri vuoden suurimmalla osalla tiestä 100 km/h
<p><b>Ongelmien mahdollisia syitä ja niiden seurauksia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erityisen ongelmalliset sää- ja keliolosuhteet</li> <li>• suuri sää- ja keliolojen vaihtelu tiejaksolla</li> <li>• suolan vähäinen käyttö esim. pohjavesialueella</li> <li>• vilkas liikenne</li> </ul> <p>⇒ <b>onnettomuudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erityisen korkea onnettomuusriski huonoissa olosuhteissa</li> <li>• huonolla säällä tai kelillä tapahtuneet onnettomuudet</li> </ul> <p>⇒ <b>ajomukavuuden kärsiminen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• epävarmuus, ei tietoa turvallisesta ajonopeudesta</li> <li>• kuljettajien erilainen reagointi erilaisissa tilanteissa ja olosuhteissa</li> </ul>
<p><b>Muuttuvien nopeusrajoitusten tavoitteet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erityisesti turvallisuuden parantaminen</li> <li>• matka-aikojen tarpeettoman kasvun välttäminen hyvissä olosuhteissa</li> </ul>

Taulukko 7. Kohdeluokan yksiajorataiset III kuvaus

Yksiajorataiset III
tie, jolla esiintyvät turvallisuusongelmat liittyvät geometrian sekä sään ja kelin yhdistelmään ja nopeusrajoitus on talvisin suurimmalla osalla tiestä 80 km/h
<p><b>Ongelmien mahdollisia syitä ja niiden seurauksia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• puutteet geometriassa: kapeus, mutkaisuus, mäkisyys</li> <li>• sään ja kelin vaihtelu</li> <li>• suolan vähäinen käyttö esim. pohjavesialueella</li> </ul> <p>⇒ <b>onnettomuudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• onnettomuusriskin kasvaminen huonoissa olosuhteissa</li> <li>• huonolla säällä tai kelillä tapahtuneet onnettomuudet</li> </ul> <p>⇒ <b>ajomukavuuden kärsiminen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• epävarmuus, ei tietoa turvallisesta ajonopeudesta</li> <li>• kuljettajien erilainen reagointi erilaisissa tilanteissa ja olosuhteissa</li> </ul>
<p><b>Muuttuvien nopeusrajoitusten tavoitteet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• turvallisuuden ja matka-aikojen optimointi olosuhteiden mukaan</li> </ul>

Taulukko 8. Kohdeluokan yksiajorataiset IV kuvaus

Yksiajorataiset IV
tie, jolla ei ole erityisiä ongelmia
<b>Ongelmien mahdollisia syitä ja niiden seurauksia</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• sää- ja keliolosuhteet ovat suhteellisen vakaat</li><li>• tie on leveä sekä hyvä vaaka- ja pystygeometrialtaan</li></ul> ⇒ tiellä ei ole erityisiä ongelmia
<b>Muuttuvien nopeusrajoitusten tavoitteet</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• turvallisuuden ja matka-aikojen optimointi olosuhteiden mukaan</li></ul>

Lisäksi joidenkin luokkien teillä muuttuvia nopeusrajoituksia voidaan käyttää seuraavin perustein:

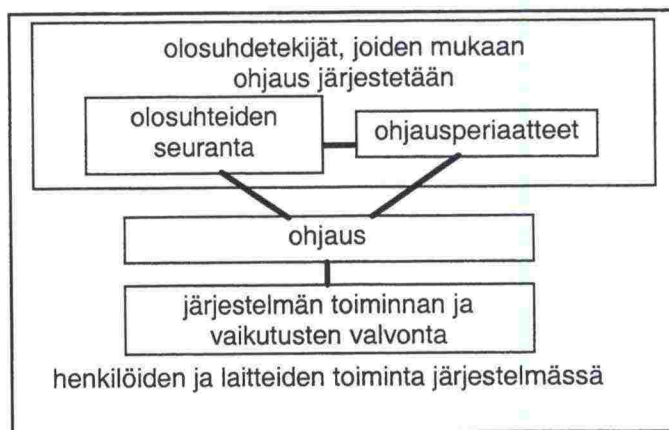
- ohituskaistaosuuden kaistojen erilaiset keliolosuhteet tai ohituskaistan alun ja lopun haitariliikenne (muuten ohituskaistatiet voidaan sijoittaa johonkin edellisistä luokista)
- ympäristöhaittojen vähentäminen
- pitkä etäisyys kaupunkien välillä – nopeusrajoituksella suuri vaikutus yhteen matkaan käytettyyn aikaan
- onnettomuudet tai yksittäiset tapahtumat teiden varsilla.

## 5 OHJAUKSELLE ASETETUT VAATIMUSTASOT

### 5.1 Yleistä

Muuttuvia nopeusrajoituksia tulee ohjata kohdeluokan tarpeisiin sopivalla tavalla. Ohjaukselle asetettavia vaatimustasoja suunniteltaessa pyrittiin siihen, että nopeusrajoitukset olisivat pääsääntöisesti tieosuuden todellisten olosuhteiden mukaiset. Toisaalta muuttuvan nopeusrajoitusjärjestelmän toteuttaminen ei saa tulla kohtuuttoman vaativaksi ottaen huomioon kohdeluokkien luonteen.

Muuttuvien nopeusrajoitusten ohjaukselle asetetuissa vaatimustasoissa määritellään nopeusrajoitusten käyttö eri tilanteissa, muuttuvan nopeusrajoitusjärjestelmän tärkeimpien osien sekä sitä valvovien ja ohjaavien ihmisten toiminta. Muuttuvien nopeusrajoitusten ohjaukselle asetetut vaatimustasot koostuvat kuvan 3 mukaisista osista.



Kuva 3. Ohjausprosessi

Vaatimustasot, joilla muuttuvia nopeusrajoituksia tulee ohjata eri kohdeluokissa, on määritelty olosuhdetekijöittäin. Olosuhdetekijöinä, joiden mukaan muuttuvien nopeusrajoitusten ohjaus järjestetään, on käytetty

- säätä, keliä ja valoisuutta
- liikennevirtaa ja liikenteen poikkeuksellisia häiriötekijöitä.

Kaikkia vaatimustasoja varten on joitakin yhteisiä, kappaleessa 5.2 mainittuja vaatimuksia. Lisäksi käsitellään vaatimustasoittain, miten olosuhteita tulee seurata, miten nopeusrajoituksen muutokseen johtavat kriteerit asetetaan, miten päätös nopeusrajoituksen muuttamisesta tehdään ja miten muuttuvien nopeusrajoitusten järjestelmän valvonta toteutetaan.

Tässä selvityksessä ohjaukselle asetetut vaatimustasot ovat tutkijoiden ja selvitystä ohjanneen ryhmän näkemys; niiden yksiselitteinen oikea määrittely on ainakin tässä vaiheessa mahdotonta. Määrittelyistä vaikeutti kokemusten ja vaikutusarvioiden



puute. Näistä syistä ohjaukselle asetettuja vaatimustasoja tulee tarkentaa ja korjata, kun tietoa saadaan lisää.

Vaatimustasoja määriteltäessä käytettiin apuna valtatie 7 sääohjatulle tieosuudelle Siltakylä–Summa laadittuja muuttuvien opasteiden ohjausperiaatteita (Tielaitos 1997). Tulee kuitenkin huomata, ettei vaatimustasoilla tarkoiteta ohjausperiaatteita, vaan ohjausperiaatteet tulee laatia järjestelmäkohtaisesti kohteessa ohjaukselle asetettujen vaatimustasojen mukaisesti.

## 5.2 Yhteisiä vaatimuksia

Seuraavan luettelon vaatimukset koskevat kaikkia erillisiä muuttuvien nopeusrajoitusten järjestelmiä:

- Järjestelmää varten tulee olla kirjalliset ohjausperiaatteet.
- Tienkäyttäjän tulee nopeusrajoitusmerkkien ulkonäöstä pystyä päättämään, että kyseessä ovat muuttuvat nopeusrajoitukset.
- Järjestelmän toimintaa seuraa ja valvoo aina ihminen, jolla on käytettävissään tieto tieosuuden todellisista olosuhteista (sää ja keli tai liikennevirta) ja muuttuvien nopeusrajoitusmerkkien näyttämistä rajoituksista. Valvoja voi aina tarvittaessa muuttaa automaattisen rajoituksen käsikäyttöisesti.
- Nopeusrajoitusmerkkien näyttämistä arvoista ja järjestelmän virhetilanteista, jotka ovat vaikuttaneet ohjaukseen, pidetään lokikirjaa.
- Ohjaukseen vaikuttavia järjestelmän häiriötilanteita varten tulee olla toimintasuunnitelma, joka on kirjattu järjestelmän ohjausperiaatteisiin.
- Poliisin pyynnöstä järjestelmän valvoja tiedottaa nopeusvalvontaa suorittaville poliisille, mikä on kyseisen tieosuuden nopeusrajoitus. Mikäli nopeusrajoitus muuttuu aikana, jona valvonta on käynnissä, tästä tiedotetaan välittömästi poliisipartiolle.

## 5.3 Ohjaus sään, kelin ja valoisuuden mukaan

### 5.3.1 Yleistä

Muuttuvia nopeusrajoituksia tulee ohjata kaikkina vuodenaikoina sään, kelin ja valoisuuden mukaan. Kahden muodostetun vaatimustason tärkein ero on tarkkuudessa, jolla rajoituksia muutetaan ja olosuhteita seurataan. Tärkeimmät erot on esitetty taulukossa 9. Vaatimustasoa S1 käytetään sekä kaikkein vilkkaimmilla tieosuuksilla että sää- ja keliolosuhteiden ollessa erityisen ongelmalliset.



Taulukko 9. Vaatimustasojen erot ohjattaessa rajoituksia sään, kelin ja valoisuuden perusteella.

	Vaatimustaso S1	Vaatimustaso S2
<b>Rajoitusten muuttaminen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• automaattinen, ajantasainen rajoitusten muuttaminen</li> <li>• ihminen valvojana</li> <li>• rajoitus voi olla tilapäisesti kriteerien mukaista alhaisempi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ihmisen päätöksiin perustuva rajoitusten muuttaminen</li> <li>• ihminen valvojana</li> <li>• rajoitusten muutokset tapahtuvat harvemmin kuin tasolla S1</li> <li>• rajoitus voi olla tilapäisesti kriteerien mukaista alhaisempi</li> </ul>
<b>Tiedon keräys</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kattava tieosuuden seuranta-järjestelmä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ennusteiden merkitys tärkeä</li> <li>• karkea tieosuuden seuranta-järjestelmä</li> </ul>

### 5.3.2 Vaatimustaso S1

#### Rajoitusten muuttaminen

Nopeusrajoitukset tulee muuttaa kaikkialla Suomessa samoin kriteerein. Kriteereinä ovat esimerkiksi tienpinnan tila, sade, sateen olomuoto, valoisuus, näkyvyys, tuuli ja lämpötila. Kriteereille tulee määritellä raja-arvot, joiden perusteella rajoitukset muutetaan ajantasaisesti. Raja-arvojen tulee olla määritelty siten, että kelin huonontuessa rajoitus alennetaan ennakoivasti. Koska ohjauksen tulee olla jatkuvaa ja se perustuu useisiin seurattaviin kriteereihin, suositellaan automaattista ohjausjärjestelmää. Poikkeustapauksissa rajoitukset voivat poiketa määritellystä nopeusrajoitusluokasta johtuen siitä, että automaattinen järjestelmä tai ihmiset luokittelevat kelit aina hieman eri tavoin. Automaattiohjauksella tulee aina olla valvoja, jolla on mahdollisuus muuttaa rajoitukset.

#### Tiedon keräys

Säätä ja keliä tulee seurata pitkän aikaväliin ennusteiden, tiejaksolle tehtyjen ennusteiden sekä tien todellisten olosuhteiden perusteella. Automaattisen tiesääjärjestelmän tulee jatkuvasti seurata tilannetta tieosuudella. Automaattisessa järjestelmässä tulee olla tieto hämärän ja pimeän teoreettisista alkamis- ja päättymisajoista tieosuudella eri vuodenaikoina. Valoisuutta tulee seurata myös ajantasaisesti. Järjestelmällä tulee olla ympärivuorokautinen valvoja, jolla on valtakunnalliset ohjeet erilaisissa sää-, keli- ja valoisuusolosuhteissa käytettävistä nopeusrajoituksista. Valvojan tulee voida tarvittaessa selvittää voimassa olevat nopeusrajoitukset sekä todelliset sää-, keli- ja valoisuusolosuhteet esimerkiksi tiesääjärjestelmän tietojen perusteella ja kelikameran kuvasta. Tiesääjärjestelmän tulee olla maantieteellisesti niin kattava, että sää, keli ja valoisuus tunnistetaan riittävällä tarkkuudella tien kaikilla osuuksilla.

### 5.3.3 Vaatimustaso S2

#### Rajoitusten muuttaminen

Valvojan tulee muuttaa nopeusrajoitukset valtakunnallisesti sovittavien ohjeiden mukaan. Jos tieosalla on kuitenkin paljon ohjattavia merkkejä, on suositeltavaa käyttää automaattista merkkien ohjausta. Ohjeissa kuvaillaan tilanteet, joissa nopeusrajoitukset on muutettava. Valtakunnallisissa ohjeissa tulee ottaa huomioon, että Pohjois-Suomessa teillä on koko talven lumipolanteita ja että siellä rajoitusten pitäminen normaaleina muuten hyvissä olosuhteissa saattaisi olla mahdollista. Rajoituksen alentaminen tulee tehdä ennakoivasti sään ja kelin alkaessa huonontua. Nopeusrajoitukset voivat olla alhaisemmat, mutta eivät korkeammat, kuin valtakunnallisissa ohjeissa kuhunkin tilanteeseen määritellyt. Rajoitukset voivat poiketa hieman määrittelystä nopeusrajoitusluokasta johtuen siitä, että ihmiset luokittelevat kelit aina eri tavoin. Rajoitusarvojen muuttaminen valoisuuden mukaan voidaan ohjelmoida tapahtumaan auringon nousu- ja laskuaikojen mukaan.

#### Tiedon keräys

Valvojan tulee seurata sää-, keli- ja valoisuusolosuhteita ympärivuorokautisesti. Seurannan tulee perustua sää- ja keliennusteisiin sekä tiesääjärjestelmästä ja kunnossapito-organisaatiolta saataviin tietoihin. Valvojan tulee olla tieto hämärän ja pimeän alkamis- ja päättymisajoista tieosuudella eri vuodenaikoina. Muuttuvilla opasteilla varustetulla tieosuudella on oltava aina vähintään yksi tiesääasema sekä kelikamera. Pitkillä tieosuuksilla tulee olla harva tiesääasemaverkko, esimerkiksi yksi tiesääasema 25 km välein. Myös automaattinen ohjaus voi perustua harvaan tiesääasemaverkkoon.

## 5.4 Ohjaus liikennevirran ja liikenteen poikkeuksellisten häiriötilanteiden mukaan

### 5.4.1 Yleistä

Muuttuvia nopeusrajoituksia tulee ohjata liikennevirran mukaan niillä tieosuuksilla, joilla on korkeista liikennemääristä aiheutuvia ongelmia. Liikennevirran mukaan tapahtuvalle ohjaukselle on asetettu kaksi vaatimustasoa, joiden tärkeimmät erot on esitetty taulukossa 10. Ainoastaan tasolla L1 vaaditaan muuttuvien nopeusrajoitusten ohjaamista ajantasaisesti sekä liikennevirran että myös poikkeuksellisten häiriötilanteiden perusteella. Vaatimustasolla L2 ohjaus tapahtuu aina liikennevirran mukaan, mutta poikkeustilanteiden perusteella vain, kun niistä saadaan erikseen tieto järjestelmän päivystäjälle.



*Taulukko 10. Vaatimustasojen erot ohjattaessa rajoituksia liikennevirran ja liikenteen häiriötilanteiden perusteella.*

	<b>Vaatimustaso L1</b>	<b>Vaatimustaso L2</b>
<b>Rajoitusten muuttaminen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• automaattinen</li> <li>• ajantasainen rajoitusten muuttaminen liikennevirran ja häiriötilanteiden perusteella</li> <li>• ihminen valvojana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• automaattinen tai kello-ohjattu</li> <li>• ennusteisiin pohjautuva rajoitusten muuttaminen</li> <li>• ennusteiden paikkansapitävyyden valvonta</li> <li>• ihminen valvojana</li> </ul>
<b>Tiedon keräys</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kattava liikenteen ja häiriötilanteiden seurantajärjestelmä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ennusteiden merkitys tärkeä</li> <li>• karkea liikennevirran seurantajärjestelmä</li> </ul>

Vaatimustasolla L3 rajoituksia ei ohjata jatkuvasti liikennevirran mukaan. Rajoitukset voidaan muuttaa poikkeuksellisen liikenteen ongelmatilanteen (mm. suurten juhlapyhien tai tapahtumien liikenteen, onnettomuuden jälkitilanteen) vuoksi, mikäli järjestelmän valvoja saa niistä tiedon.

#### **5.4.2 Vaatimustaso L1**

##### **Rajoitusten muuttaminen**

Rajoitusarvot tulee muuttaa ajantasaisesti liikennevirran ja häiriötilanteiden mukaan. Valtakunnallisten ohjeiden perusteella tulee määritellä tiekohtaiset liikennevirran kriteerit (esimerkiksi liikennemäärä, keskinopeus ja liikenteen koostumus) ja niiden raja-arvot, joiden perusteella nopeusrajoitusarvot muutetaan ajantasaisesti. Nopeusrajoitusten alentaminen tulee tehdä riittävän ajoissa ennen ongelmatilanteen syntymistä. Ennakointi perustuu siihen, että kriteerien raja-arvot ovat alhaiset, tai siihen, että tiedetään muuttuvia nopeusrajoitusmerkkejä edeltävän tieosuuden todellinen liikennetilanne. Häiriötilanteissa valvojan tulee alentaa nopeusrajoitukset ajantasaisesti.

Valtakunnallisesti määritellään ainoastaan ohjeet liikennevirtakriteereiden raja-arvoista. Raja-arvot, joilla muuttuvia nopeusrajoituksia käytetään liikennevirran ohjaamiseen, tulee määritellä tiekohtaisesti. Siten muuttuvien nopeusrajoitusten käyttö voi vaihdella jonkin verran kohteittain. Rajoitukset voivat poikkeustilanteissa olla erilaiset kuin muutosten raja-arvojen perusteella määräytyvät arvot johtuen seurantalaitteiden epätarkkuudesta.

##### **Tiedon keräys**

Liikennevirtaa sekä liikenteen häiriötilanteita tulee seurata liikenteen automaattisella seurantajärjestelmällä.

Muuttuvien nopeusrajoitusten muutoskriteerien tulee perustua tilastolliseen aineistoon kyseisen kohteen liikennevirrasta. Tienvarren automaattisen seurantajärjes-



telmän tulee välittää ajantasaisesti ja maantieteellisesti kattavasti tietoa muutokseen vaikuttavien tekijöiden (liikennemäärä, nopeudet jne.) arvoista. Nopeusrajoitus muutetaan automaattisesti saavutettaessa kriteerien raja-arvot. Järjestelmällä on oltava ympärivuorokautinen valvonta.

Valvojan tulee saada varoitus tiellä tapahtuneista häiriöistä (esimerkiksi onnettomuudesta) ajantasaisesti, ja hänen tulee pystyä keräämään ohjauspäätökseen tarvittavat tiedot. Tietojen keräämiseksi tulee olla maantieteellisesti kattava automaattinen häiriötilanteiden seurantajärjestelmä. Lisäksi järjestelmän valvojan tulee saada tiedot etukäteen tiedettävistä liikenteeseen vaikuttavista häiriöistä (esimerkiksi tiedot kunnossapitotöistä tai muista tiepiirin omista liikennettä häiritsevistä tehtävistä sekä tiedot liikenteen häiriintymiseen vaikuttavista tapahtumista niiden järjestäjiltä tai poliisilta).

#### 5.4.3 Vaatimustaso L2

##### Rajoitusten muuttaminen

Valtakunnallisten ohjeiden perusteella tulee määritellä tiekohtaiset liikennevirran kriteerit (esimerkiksi liikennemäärä, keskinopeus ja liikenteen koostumus) ja niiden raja-arvot, joiden perusteella nopeusrajoitusarvot muutetaan. Nopeusrajoitukset tulee alentaa ennusteiden perusteella riittävän ajoissa ennen ongelmatilanteen syntymistä. Kohteissa, joissa päivittäiset tuntiliikennemäärät ovat hyvin ennustettavissa, voidaan nopeusrajoitusarvojen muuttamiseen käyttää myös kello-ohjausta. Tällöin järjestelmän valvojan tulee kuitenkin muuttaa nopeusrajoitus tilanteen poiketessa ennustetusta.

Valtakunnallisesti määritellään ainoastaan ohjeet liikennevirtakriteereiden raja-arvoista. Raja-arvot, joilla muuttuvia nopeusrajoituksia käytetään liikennevirran ohjaamiseen, tulee määritellä tiekohtaisesti. Siten muuttuvien nopeusrajoitusten käyttö voi vaihdella jonkin verran kohteittain. Rajoitukset voivat poikkeustilanteissa olla erilaiset kuin muutosten raja-arvojen perusteella määräytyvät arvot johtuen seurantalaitteiden epätarkkuudesta.

Muuttuvien nopeusrajoitusten järjestelmää ohjaavan valvojan tulee alentaa nopeusrajoitus häiriötilanteen ajaksi. Merkittävät häiriötilanteet tulee pystyä pääsääntöisesti ottamaan huomioon. Yllättävissä häiriötilanteissa rajoituksen alentamisen tulee tapahtua nopeasti tiedon saavuttua. Tietoa yllätyksellisistä häiriötilanteista ei vaadita saatavan ajantasaisesti. Tiedon toimittaminen tieltä jollekin viranomaiselle, yleensä aluehälytyskeskukseen ja edelleen muuttuvan nopeusrajoitusjärjestelmän ohjaajalle, voi kestää jonkin aikaa. Siten muuttuvat rajoitukset voivat olla lyhytaikaisesti häiriötilanteeseen määriteltä korkeammat.

##### Tiedon keräys

Liikennevirtaa tulee seurata automaattisesti ja häiriötilanteita eri lähteistä saatavien tietojen perusteella.

Muuttuvien nopeusrajoitusten muutoskriteerien tulee perustua tilastolliseen aineistoon kyseisen kohteen liikennevirrasta. Tämän historiatiedon perusteella tulee arvioida todennäköinen liikennetilanne eri ajankohtina, kuten arkipäivinä, viikonloppuisin sekä juhla- ja lomakausina. Tienvarren automaattisen seurantajärjestelmän välittämän tiedon perusteella ennustettua liikenteen kehitystä tulee verrata ajantasaiseen tilanteeseen. Muuttuvilla opasteilla varustetuilla tieosuuksilla tulee olla aina vähintään yksi liikenteen automaattinen seurantalaitte ja pitkillä tieosuuksilla harva seurantalaitteiden verkko. Järjestelmällä tulee olla ympärivuorokautinen valvonta.

Järjestelmän valvojan tulee saada tiedot etukäteen tiedettävistä liikenteeseen vaikuttavista häiriöistä (esimerkiksi tiedot kunnossapitotöistä tai muista tiepiirin omista liikennettä häiritsevistä tehtävistä sekä tiedot liikenteen häiriintymiseen vaikuttavista tapahtumista niiden järjestäjiltä tai poliisilta). Lisäksi järjestelmän valvojan tulee saada tieto eri viranomaisille tai muille tahoille ilmoitettavista häiriötilanteista ja tilanteen etenemisestä tiellä. Tienvarressa ei vaadita olevan häiriötilanteiden seurantajärjestelmää.

#### 5.4.4 Vaatimustaso L3

Nopeusrajoitukset voidaan muuttaa poikkeuksellisen liikenteen ongelmatilanteen (mm. suurten juhlapyhien tai tapahtumien liikenteen, onnettomuuden jälkitilanteen) vuoksi, mikäli järjestelmän valvoja saa niistä tiedon. Muuttuvien nopeusrajoitusten ohjaamiseen liikennetilanteen perusteella ei kuitenkaan aseteta vaatimuksia eikä rajoituksia ohjata jatkuvasti liikennevirran mukaan.

### 5.5 Vaatimustasojen käyttö kohdeluokittain

Kohdeluokkien määrittelyissä esitettiin muuttuvien nopeusrajoitusten käyttötarkoitukset. Vaatimustasot suunniteltiin vastaamaan näitä käyttötarkoituksia. Niiden käytön lähtökohta on, että ohjaus suoritetaan niiden olosuhdetekijöiden perusteella, jotka ovat kyseisen kohdeluokan kannalta olennaisia, ja että vaatimustaso on riittävän korkea ratkaisemaan luokan ongelmat. Lisäksi pyritään välttämään turvallisuusongelmia, joita voi syntyä, jos muuttuvia nopeusrajoituksia ei ohjata jonkin olosuhdetekijän perusteella.

Taulukossa 11 on esitetty kunkin kohdeluokan teillä käytettävät vaatimustasot. Esi-  
tettävät vaatimustasot ovat minimivaatimuksia, jotka kyseiseen kohdeluokkaan kuuluvilla teillä tulee toteuttaa. Kaikissa kohdeluokissa on mahdollista käyttää myös minimivaatimustasoa korkeampia vaatimustasoja.

Taulukko 11. Vähimmäisvaatimustasot kohdeluokittain

Kohdeluokka (ongelmien pääsyy)	Vaatimustaso
Kaksiajorataiset I (välityskyky)	S2 + L2
Kaksiajorataiset II (sää ja keli)	S1 + L3
Kaksiajorataiset III (ei erityisiä)	S2 + L3
Yksiajorataiset I (välityskyky)	S2 + L2
Yksiajorataiset II (sää ja keli)	S1 + L3
Yksiajorataiset III (sää ja keli & geometria)	S2 + L3
Yksiajorataiset IV (ei erityisiä)	S2 + L3

S1 = sää, keli ja valoisuus vaatimustasolla 1

S2 = sää, keli ja valoisuus vaatimustasolla 2

L1 = liikennevirta ja häiriötilanteet vaatimustasolla 1

L2 = liikennevirta ja häiriötilanteet vaatimustasolla 2

L3 = liikennevirta ja häiriötilanteet vaatimustasolla 3

Kohdeluokka kaksiajorataiset I sisältää lisäksi yksittäisiä, Suomen oloissa erittäin vilkasliikenteisiä tieosuuksia, joilla tulisi toteuttaa liikennevirran ja häiriötilanteiden perusteella tapahtuva ohjaus vaatimustasolla L1.



## 6 VAIKUTUKSET

### 6.1 Yleistä

Muuttuvien nopeusrajoitusten kokeilujen vaikutusten arvioimista varten on laadittu ohje (Kulmala ja Rämä 1998). Vaikutusarvioiden tekemiseksi tulisi tuntea kohteen lähtötilanne, mm. liikennesuorite ja onnettomuusriski, sinä aikana, jolloin muuttuvat nopeusrajoitukset poikkeavat kiinteistä rajoituksista. Lisäksi olisi tiedettävä muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutus tänä aikana mm. liikennevirtaan, nopeuksiin ja onnettomuuksiin. Tieto muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutuksista on kuitenkin vielä monilta osin puutteellista. Suomalaisia tutkimustuloksia on käytettävissä ainoastaan kohdeluokista kaksiajorataiset II ja yksiajorataiset IV (Tielaitos 1995, Rämä 1997 ja Viatek 1997). Näissäkin tutkimuksissa ei ole pystytty selvittämään muuttuvien rajoitusten vaikutusta liikenneturvallisuuteen.

Kohdeluokittain tehdyt vaikutusarviot ajonopeus- ja liikenneturvallisuusmuutoksista sekä muissa liikennevirran ominaisuuksissa tapahtuvista muutoksista perustuvat tutkimuksiin nopeusrajoitusten muutosten vaikutuksista ajonopeuksiin (Peltola 1991), nopeuden ja onnettomuusasteen muutosten välisestä yhteydestä (Ranta ja Kallberg 1997) ja asiantuntijoiden näitä soveltamalla tekemään arvioon. Lisäksi aikaisempien tutkimustulosten (Rämä 1997, Tielaitos 1995) perusteella on arvioitu liikennesuoritetta, jossa kiinteistä poikkeavia rajoituksia käytettäisiin.

Kohdeluokkaa kaksiajorataiset II lukuunottamatta esitetyt vaikutukset ovat vain arvioita. Todelliset vaikutukset tulisi tutkia. Myös kaksiajorataiset II kohdeluokassa tulisi turvallisuusvaikutuksia vielä tutkia.

### 6.2 Lähtötiedot

#### 6.2.1 Sää ja keli

Saastamoisen (1994) tutkimuksessa selvitettiin laajasti erilaisten talvikelien osuudet Suomessa talven 1992–93 aikana. Eri keliolojen tuntihavainnot on esitetty taulukossa 12. Maan eri osien välillä on huomattaviakin eroja keliin osuuksissa. Esimerkiksi kuivan kelin osuus talvikaudesta oli Kuopion ja Pohjois-Suomen alueella noin puolet ajasta, kun se muilla tutkimusalueilla oli vain kolmasosa.

*Taulukko 12. Suomen eri alueiden keskimääräinen kelijakauma talvikaudella 1992–93 (Saastamoinen 1994).*

keli	kelijakauma (%)
kuiva	41
kostea tai märkä	23
lumi	7
märkä ja suolainen	14
kuura tai jäinen	15

Toivonen (1993) vertaili talvella 1992–93 tiesääasemien ja ihmisten tekemiä keli- ja säähavaintoja kolmen eri Kymen tiepiirin tiesääaseman kohdalla. Tulokset on esitetty taulukossa 13.

*Taulukko 13. Kelijakaumat talvella 1992–93 Kymen tiepiirin kolmella tiesääasemalla aseman ja ihmisen havaintojen perusteella (Toivonen 1993).*

keli	asema (%)	ihminen (%)
kuiva	21	37
kostea (suolainen)	22	23
märkä (suolainen)	28	23
kuura	21	7
lumi	8	6
jää	alle 1	3

Estlanderin (1995) kahdeltatoista mittauspisteeltä keräämän aineiston mukaan talviaikana 2 % liikennesuoritteesta tapahtuu lumisateessa ja 5 % muun talvisen sateen aikana. Kesällä liikennesuoritteesta noin 6 % tapahtuu sateella.

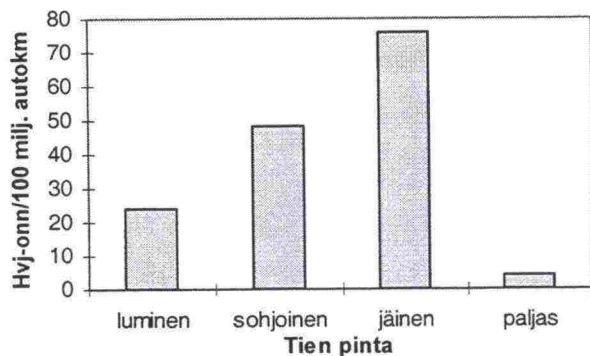
Tie- ja vesirakennushallituksen (1987) teettämän tutkimuksen mukaan liikenneonnettomuuksien suhteellinen riski vaihtelee huomattavasti eri keliolosuhteissa. Taulukossa 14 on esitetty pääteiden keskimääräiset suhteelliset riskit eri keleillä. Kuivan kelin riskiä on merkitty ykkösellä.

*Taulukko 14. Suhteelliset onnettomuusriskit pääteillä eri keliolosuhteissa (TVH 1987).*

keli	suhteellinen riski
kuiva	1
märkä	2,5
lumi	4
sohjo	15
jäinen	27

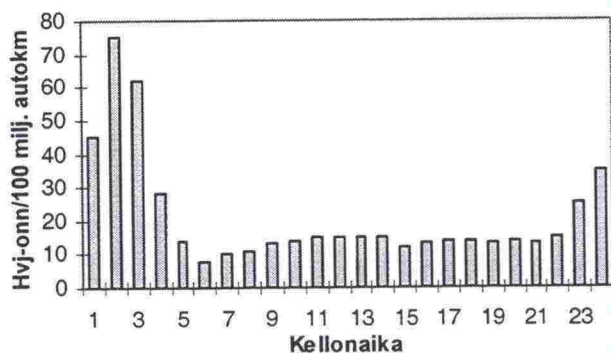
Malmivuon ja Peltolan (1997) mukaan talvisin henkilövahinkojen onnettomuusriski on selvästi korkeampi tien ollessa jäinen tai sohjoinen kuin tien ollessa paljas kuvan 4 mukaisesti. Kuitenkaan talvikauden onnettomuusriski ei suuresti eroa kesäkauden onnettomuusriskistä. Talvikuukausina (loka–maaliskuu) eniten onnettomuuksia ta-

pahtuu nollakeleillä ( $-1 \dots +1$ ), jolloin myös suorite on suuri. Onnettomuusriski on suurin lähellä nollaa olevilla plusasteilla.



Kuva 4. Henkilövahinkoon johtavan onnettomuuden riski yleisillä teillä marras-maaliskuussa eri keleillä (Malmivuo ja Peltola 1997).

Pajusen ja Kulmalan (1995) mukaan kaksikaistaisilla teillä sekä henkilövahinko- että kaikkien onnettomuuksien onnettomuusasteet olivat pimeällä selvästi suurempia kuin valoisana aikana. Nelikaistaisilla teillä henkilövahinkojen onnettomuusasteet pienenivät pimeällä tuntiliikennemäärän kasvaessa. Malmivuo ja Peltola (1997) tekemässä tilastollisessa tarkastelussa henkilövahinkojen onnettomuusriskin havaittiin olleen vuosina 1991–95 loka-maaliskuussa eri kellonaikoina kuvan 5 mukainen. Yön tuntien korkea riskitaso on kuitenkin tyypillistä myös kesäöille, eikä tutkimuksessa pystytty osoittamaan talvikelien erityistä yhteyttä ilmiöön.



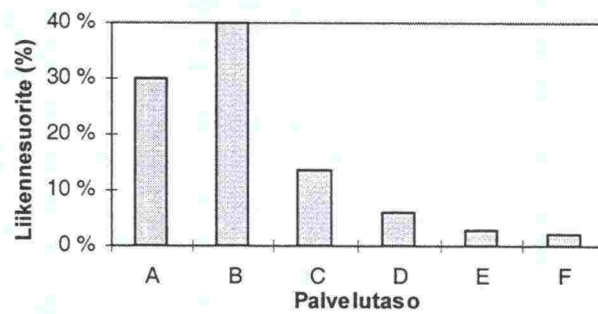
Kuva 5. Henkilövahinkoon johtavan onnettomuuden riski yleisillä teillä loka-maaliskuussa eri kellonaikoina (Malmivuo ja Peltola 1997).

### 6.2.2 Liikennevirta

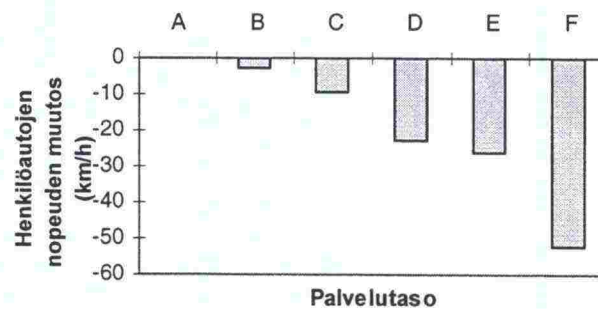
Liikennesuorituksen ajallinen jakautuminen eri palvelutasoille ja sen myötä aika, jona muuttuvia rajoituksia on tarpeen alentaa liikennetilanteen vuoksi, riippuu tiestä, sen liikennemäärästä ja liikenteen koostumuksesta. Selvityksessä muuttuvia nopeusrajoituksia ajatellaan käytettävän liikennevirran perusteella, kun tiellä on useita kertoja



viikossa toistuvaa jonoutumista tai ruuhkautumista. Kohdeluokkaan kaksiajorataiset I kuuluvista tieosuuksista valittiin satunnaisesti 9 esimerkkitapausta, joiden yhdistetty liikennesuoritteen jakautuma ja henkilöautojen nopeuksien lasku palvelutasoittain on esitetty kuvissa 6 ja 7. Kuvaukset liikennetilanteesta eri palvelutasoilla on esitetty liitteessä 3. Liikennesuoritteen jakautuminen vaihteli suuresti esimerkkikohteissa. Liitteessä 4 on esitetty esimerkkikohteiden sijainnit ja nopeusrajoitukset sekä osuus liikennesuoritteesta ja keskinopeus kullakin palvelutasolla. Liikennesuorite-, ajonopeus- ja palvelutasotietojen laskennassa on käytetty pääteiden kehittämisen arviointiohjelmistoa KEHAR 2.1:tä ja sen lähtötiedostoja (Tielaitos 1991). Tiedot ovat vuodelta 1990, ja siten joillain osuuksilla liikennemäärät ovat muuttuneet ja myös parannustoimenpiteitä on voitu toteuttaa. Tietojen uskotaan kuitenkin antavan etukäteisarvioissa riittävällä tarkkuustasolla yleiskäsityksen siitä ajasta, jona eri nopeusrajoituksia olisi tarpeen käyttää.

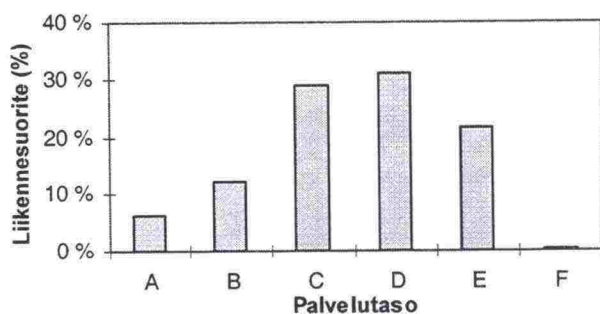


Kuva 6. Palvelutasojakauma kohdeluokan kaksiajorataiset I esimerkkitapauksissa.

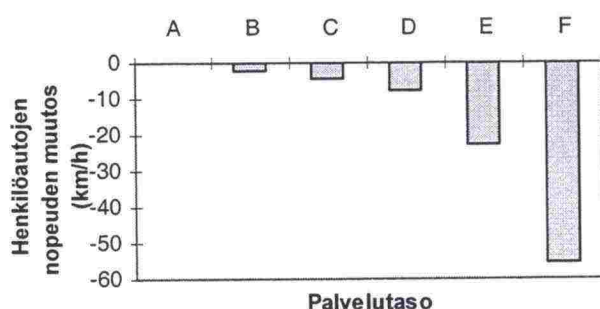


Kuva 7. Henkilöautojen nopeuksien aleneminen kohdeluokan kaksiajorataiset I esimerkkitapauksissa. Nopeusrajoitus kohteissa oli joko 80 tai 100 km/h.

Yksiajorataiset I-kohdeluokan neljän esimerkkikohteen palvelutasojakauma ja henkilöautojen nopeuksien muutos palvelutasoluokittain on esitetty kuvissa 8 ja 9.



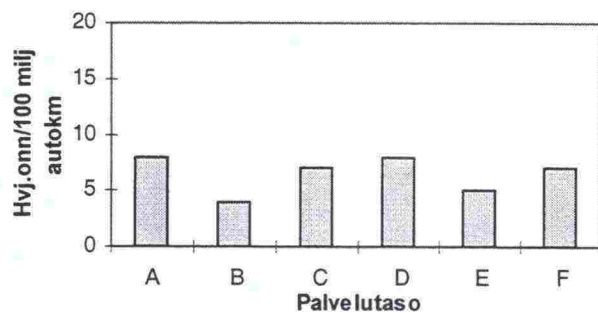
Kuva 8. Palvelutasojakauma kohdeluokan yksiajorataiset I esimerkkitapauksissa.



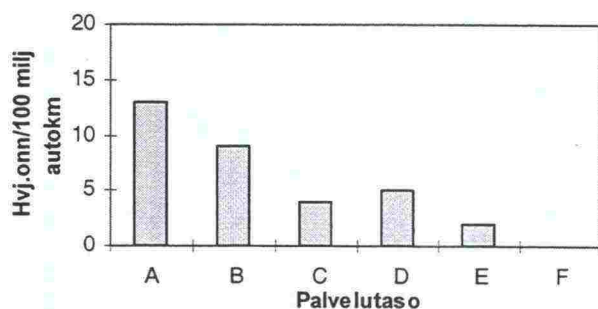
Kuva 9. Henkilöautojen nopeuksien aleneminen kohdeluokan yksiajorataiset I esimerkkitapauksissa. Nopeusrajoitus kohteissa oli joko 80 tai 100 km/h.

Ruotsin tielaitoksen tutkimuksessa (Statens vägverk 1973) välityskyvyn todettiin kaksiajorataisilla moottoriteillä olevan suurimmillaan keskinopeuden ollessa noin 50 km/h. Yhdysvaltalaisen tutkimuksen (TRB 1994) mukaan kaksikaistaisilla maanteillä välityskyky on parhaimmillaan keskinopeuden ollessa hieman yli 70 km/h, jos liikennetilanne ja tien ominaisuudet ovat ihanteelliset. Yhdysvalloissa autokanta ja ajokulttuuri poikkeavat kuitenkin suomalaisista, eikä tuloksia voida suoraa soveltaa suomalaisille teille.

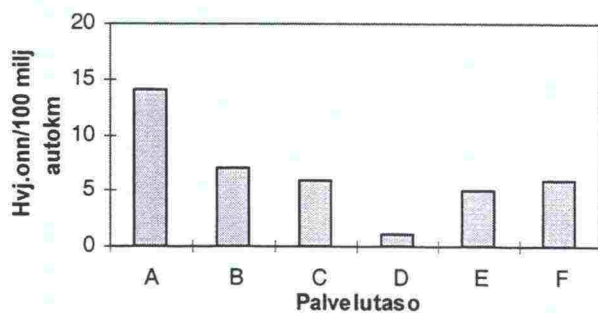
Pajunen ja Kulmala (1995) selvittivät tuntiliikenteen vaikutusta liikenneturvallisuuden vuosina 1991–93. Selvityksen mukaan päätieverkon kaksikaistaisilla teillä henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusasteet pienenevät yleensä tuntiliikennemäärän kasvaessa ja olivat kaikilla tietyypeillä suurimmillaan palvelutasolla A. Tällä palvelutasolla myös keskinopeudet olivat yleensä suurimmat. Palvelutasolla B onnettomuusasteet olivat kolmasosan tai puolta pienemmät kuin palvelutasolla A. Kuvissa 10–13 on esitetty henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusasteet moottoriteillä, moottoriliikenneteillä, kaksiajorataisilla teillä ja kaksikaistaisilla teillä.



Kuva 10. Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusasteet moottoriteillä (Pajunen ja Kulmala 1995).

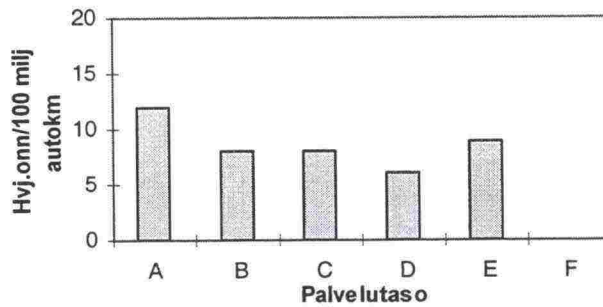


Kuva 11. Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusasteet moottoriliikenneteillä (Pajunen ja Kulmala 1995).



Kuva 12. Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusasteet kaksiajorataisilla teillä (ei moottoriteillä) (Pajunen ja Kulmala 1995).





Kuva 13. Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusasteet kaksikaistaisilla teillä (ei moottoriliikenneteillä) (Pajunen ja Kulmala 1995).

### 6.2.3 Muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutuksesta nopeuksiin

Peltola (1991) on tutkinut ajoneuvojen keskinopeuksia vuodenajan mukaan vaihtuvien nopeusrajoitusten kokeilussa. Nopeusrajoitusten alentaminen talviaikaan moottoriteillä arvosta 120 km/h arvoon 100 km/h alensi keskinopeutta 3,9 km/h. Kaikilla kokeilussa mukana olleilla teillä talvirajoitukset alensivat henkilöautojen keskinopeutta 5,2 km/h ja raskaiden ajoneuvojen keskinopeutta noin 1 km/h.

Valtatien 1 osuudella Hiidenvesi-läänin raja tehdyssä tutkimuksessa (Viatek Oy 1997) nopeusrajoituksen alentaminen yksiajorataisella osuudella hyvissä sää- ja keliolosuhteissa arvosta 100 km/h arvoon 80 km/h alensi mittausautojen keskimääräistä matkanopeutta 10 km/h (96 km/h → 86 km/h). Vastaavat pistenopeudet kiinteissä mittauspisteissä laskivat noin 5 km/h. Nopeusrajoituksen nostaminen arvosta 80 km/h arvoon 100 km/h lisäsi koeautojen polttoaineen kulutusta noin 10 %.

Yksiajorataisella osuudella valtatiellä 9 tehdyssä tutkimuksessa nousivat ajonopeudet Lievestuoreen LAM-pisteellä valoisana aikana keskimäärin 5,1 km/h (83 km/h → 88 km/h), kun nopeusrajoitus oli nostettu arvosta 80 km/h arvoon 100 km/h. Kohteessa keskimääräinen vuorokausiliikenne oli 4 500 - 6 500 ajoneuvoa. (Tielaitos 1995.)

Kulmalan ja Pajusen (1986) mukaan Tuusulantien Korson liittymässä nopeusrajoituksen 80 km/h alentaminen 60 km/h:iin perinteisen näköisillä merkeillä aamu- ja iltaruuhkien aikana laski päätien keskinopeuksia eri mittausaikoina 6–15 km/h verrattuna ennen-tilanteeseen. Nopeusrajoituksella 60 km/h ei näyttänyt olevan vaikutusta liittymän välityskykyyn sivutieltä vasemmalle kääntyvien kannalta. Nopeuksien alenemisen vaikutuksesta kaikkien vaaratilanteiden ja erityisesti konfliktien määrä ja tapahtumariski kuitenkin pienenivät.

Kotka-Hamina -moottoriteillä olevan sääohjatun järjestelmän on todettu alentavan keskinopeutta ja pienentävän nopeuksien hajontaa. Talvikaudella muutettaessa nopeusrajoitus 100 km/h:sta 80 km/h:iin laski jonojen ulkopuolella ajaneiden henkilöautojen keskinopeus kelin aiheuttaman aleneman (–6,3 km/h) lisäksi 3,4 km/h ja kaikkien ajoneuvojen keskinopeus 2,5 km/h. Kesäkaudella nopeusrajoituksen

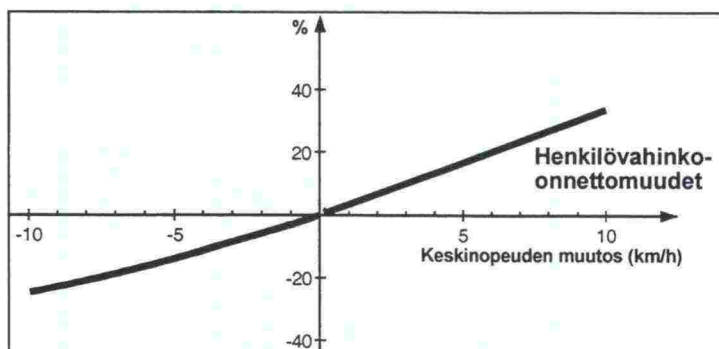
alentaminen lähinnä vesiliirtovaaran vuoksi arvosta 120 km/h arvoon 100 km/h pienensi jonon ulkopuolella ajavien keskinopeutta 5,2 km/h kelin vaikutuksen (–2,0 km/h) lisäksi ja alentaminen 120 km/h:stä 80 km/h:iin 8 km/h (kelin vaikutus –6,1 km/h). Myös nopeuksien hajonta pieneni muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutuksesta. Erityisen selvä vaikutus oli talvella, mutta hajonta pieneni myös kesällä. (Rämä 1997.)

Nopeusrajoitusten noudattaminen sääohjatulla tiellä oli yleensä parempaa kuin kahdella muulla moottoritiellä (Porvoontie ja vt1). Alennettuja nopeusrajoituksia ylitettiin kuitenkin enemmän kuin alentamattomia. Talviajan nopeusrajoituksen alentaminen säätiellä alensi myös säätieltä lähtevien keskinopeutta 1–2 km/h. (Rämä 1997.)

Valtatiellä 8 Maskussa, Humikkalan liittymässä verrattiin kuituoptysen ja sähkömekaanisen muuttuvan nopeusrajoitusmerkin vaikutuksia käyttämällä niitä vuorotellen. Kummallakin merkillä alennettiin ennen liittymää nopeusrajoitus arvosta 80 km/h arvoon 60 km/h. Kuituoptysen merkin todettiin alentavan henkilö- ja pakettiautojen nopeutta 3,4 km/h ja raskaiden autojen 4,0 km/h enemmän kuin sähkömekaanisen merkin. Ero merkkien vaikutusten välillä oli tilastollisesti merkitsevä. Lisäksi käytettäessä kuituoptystä merkkiä kuljettajat muistivat käytetyn nopeusrajoitusarvon paremmin kuin käytettäessä sähkömekaanista merkkiä. (Luoma 1996.)

#### 6.2.4 Muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutuksista onnettomuuksiin

Rannan ja Kallbergin (1996) laajaan kansainväliseen tilastoaineistoon perustuvan tutkimuksen mukaan keskinopeuden muutoksen ja henkilövahinko-onnettomuuksien muutoksen välinen yhteys on kuvan 14 mukainen. Myös muissa tutkimuksissa on saatu samansuuntaisia tuloksia (Andersson ja Nilsson 1997).



Kuva 14. Keskinopeuden muutoksen vaikutus henkilövahinko-onnettomuuksiin suurilla (esimerkiksi yli 70 km/h) nopeuksilla (Ranta ja Kallberg 1996).

Pajusen ja Kulmalan (1995) tutkimuksen mukaan keskinopeuden kasvaessa onnettomuusasteet kasvoivat kaksikaistaisilla teillä 2–5 % kutakin 1 km/h lisäystä kohden. Nelikaistaisilla teillä vastaava keskinopeuden muutos lisäsi kaikkien onnettomuuksien onnettomuusastetta noin 5 % ja henkilövahinkojen onnettomuusastetta hieman vähemmän. Moottoriliikenneteillä vastaavat arvot olivat 5–7 % sekä 8–9 %.



Suomessa arviot muuttuvien nopeusrajoitusten turvallisuusvaikutuksista ovat perustuneet tietoon keskinopeuden alenemisen vaikutuksesta onnettomuusasteeseen. Varsinaisia tutkimuksia muuttuvien nopeusrajoitusten turvallisuusvaikutuksista ei ole Suomessa tehty. Koeosuudet, joilla muuttuvia nopeusrajoituksia käytetään, ovat liian lyhyitä tilastollisen turvallisuustutkimuksen tekemiseksi.

### 6.2.5 Muuttuvien nopeusrajoitusten muita vaikutuksia

Tavaraliikenteessä kuljetusten matka-aikojen ennustettavuus saattaa heiketä osuuksilla, joilla käytetään paljon muuttuvia nopeusrajoituksia. Samaten saattaa heiketä linja-autojen aikatauluissa pysyminen.

Poliisien nopeusvalvonta saattaa vaikeutua. Paikallaan pysyvään tutkamittauskohteeseen pystyttäneen toimittamaan tieto nopeusrajoituksen muutoksesta helposti, mutta tiedottaminen nopeusrajoitusarvoista liikkuvassa ajoneuvossa nopeusvalvontaa tekeväälle poliisille saattaa olla ongelmallisempaa. Lisäksi automaattisen nopeusvalvonnan kohteissa tulisi kameroiden toiminta kytkeä tietoon nopeusrajoituksesta virheellisten sakottamisten estämiseksi.

## 6.3 Vaikutukset kohdeluokittain

### 6.3.1 Yleistä

Tässä luvussa esitetyt arviot muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutuksista perustuvat selvityksen asiantuntijaryhmän (vertaa kappale 2.5) lausuntoihin, ellei muuta ole mainittu. Tuloksia arvioitaessa tulee ottaa huomioon, että kaikki arvioidut muutokset tarkoittavat itse järjestelmien vaikutuksia. Tämän lisäksi itse olosuhteet, kuten huono sää ja keli tai liikenteen jonoutuminen, vaikuttavat esimerkiksi nopeuksiin. Nämä vaikutukset ovat yleensä muuttuvien nopeusrajoitusten käytöllä saatavia vaikutuksia merkittävämmät.

Kussakin kohdeluokassa on tarkasteltu ainoastaan yhden nopeusrajoituksen muutoksia aiheuttavan olosuhdetekijän vaikutuksia. Useampien olosuhdetekijöiden mukaan ottaminen olisi vaikeuttanut huomattavasti vaikutusarvioiden tekoa, sillä eri olosuhteiden samanaikaisesta esiintymisestä ei ole tarpeeksi tietoa. Kohdeluokissa kaksi- ja yksiajorataiset I on tarkasteltu liikennevirran mukaan tapahtuvan ohjauksen vaikutusta. Näissä kohdeluokissa muuttuvia rajoituksia ohjataan kuitenkin myös sään, kelin ja valoisuuden mukaan. Muissa kohdeluokissa on arvioitu sään ja kelin mukaan tapahtuvan ohjauksen vaikutuksia. Valoisuuden mukaan ohjauksesta ei ole riittävästi tietoa, jotta sen vaikutuksia liikenteeseen voitaisiin arvioida.



### 6.3.2 Kaksiajorataiset I

#### Lähtökohdat

Kaksiajorataisilla teillä, joilla esiintyy useamman kerran viikossa jonoutumista, nopeusrajoitus on tällä hetkellä usein 80 km/h. Teillä, joilla nopeusrajoitus on 120 km/h, ei ole tällaisia liikenneongelmia.

Suomalaisia tutkimustuloksia muuttuvien nopeusrajoitusten käytöstä kapasiteettiongelmien ratkaisemiseen ei ole. Ulkomaisissa tutkimuksissa (mm. Perrett 1996, ITS America 1997a ja b) muuttuvilla nopeusrajoituksilla on todettu olevan merkittävääkin vaikutusta välityskykyyn (15–25 %:n lisäys) ja liikenneturvallisuuteen (10–25 % alentuneet onnettomuusasteet). Erityisesti peräänajo-onnettomuuksien määrän on todettu vähentyvän. Näiden ulkomaisten tulosten soveltavuutta Suomen olosuhteisiin kuitenkin epäillään. Suomessa kaksiajorataiset liikenneongelmalliset tieosuudet ovat ominaisuuksiltaan ja ongelmiltaan erilaisia kuin ne, joilla vaikutuksia on ulkomailla tutkittu.

Kohdeluokkaan kuuluu sekä moottori- että sekaliikenneteitä, joilla liikenne jonoutuu useita kertoja viikossa. Tiekohtainen vaihtelu on kuitenkin suurta. Vaikutuksia arvioitaessa on käytetty osittain apuna muutamaa esimerkkiteitä, joiden liikennesuoritteet ja henkilöautojen nopeudet eri palvelutasoluokissa on esitetty liitteessä 4.

#### Nopeusrajoitusten alentaminen

Nopeusrajoituksen 70 km/h käyttömahdollisuutta pidettiin tärkeänä, sillä nopeusrajoitusta 80 km/h alhaisempaa rajoitusta tarvitaan, mutta nopeusrajoitukselle 60 km/h näyttäisi kuitenkin olevan yleensä vain vähän käyttöä tai käyttöhalukkuutta. Lisäksi alennettaessa nopeusrajoitusta 80 km/h:stä pudotus suoraan 60 km/h:iin saattaa olla liian suuri, tai nopeusrajoitusta ei voida alentaa riittävän ajoissa. Jos rajoitus alennetaan liikaa ennakoiden, vaikutukset eivät ole toivottuja: rajoitusta noudatetaan huonosti ja nopeuksien hajonta sekä häiriötilanteet lisääntyvät.

Asiantuntijoiden mukaan nopeusrajoitus voitaisiin yleensä alentaa arvoon 70 km/h hieman ennen ajoneuvovirran palvelutason vaihtumista luokasta D luokkaan E. Arvoon 60 km/h nopeusrajoitus voitaisiin alentaa palvelutason laskeessa luokkaan F. Esimerkkiteiden palvelutasoluokittaisten liikennesuoritteiden ja henkilöautojen nopeuksien perusteella arvioitiin liikennesuoritteesta 5–35 % (keskimäärin 18 %) kulluvan nopeusrajoitusluokkaan 70 km/h ja nopeusrajoitusluokkaan 60 km/h vain noin 1–2 %. Nopeusrajoitus 70 km/h olisi tällöin esimerkkiteillä käytössä 3–18 % ajasta ja nopeusrajoitus 60 km/h ainoastaan noin puoli prosenttia.

Nopeusrajoituksen alentaminen 10 km/h alentaa yleensä keskinopeutta 1–3 km/h, ja henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuusaste laskee keskinopeuden muutoksen mukaisesti 3–9 %. Nopeusrajoituksen alentaminen 20 km/h alentaa yleensä keskinopeutta 2–4 km/h, ja henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuusaste laskee tällöin 6–12 %.

Muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutusta kohdeluokan teiden välityskykyyn ei ole tutkittu. Välityskyky saattaa parantua, mutta tähän suhtaudutaan kuitenkin epäillen. Asiantuntijoiden mukaan kaksiajorataisten teiden välityskyky on parhaimmillaan keskinopeuden ollessa noin 60 km/h tai jonkin verran korkeampi. Yksittäiset häiriötilanteet vaikuttavat ruuhkautuvassa tilanteessa nopeasti välityskykyyn. Alentamalla nopeusrajoitusta ennakoivasti ja portaittaisesti voitaneen estää yksittäisten häiriöiden syntymistä. Toisaalta alennetut rajoitukset tuskin tehostavat kapasiteetin käyttöä esimerkiksi lyhyillä tieosuuksilla, joilla on joko runsaasti liikennevirtaan vaikuttavia rakenteellisia tekijöitä tai joilla tien luonne muuttuu nopeasti sen johtaessa kaupungin katuverkkoon. Jonoutumisen ja ruuhkautumisen aiheutuessa selkeistä rakenteellisista syistä ei välityskykyyn voida juurikaan vaikuttaa muuttuvilla nopeusrajoituksilla.

Asiantuntijat uskovat, että käyttämällä alennettuja nopeusrajoituksia liikenteen ollessa vilkasta liikenne harmonisoituu ja liikenneturvallisuus paranee.

### Nopeusrajoitusten nostaminen

Nopeusrajoituksia voitaisiin nostaa esimerkiksi palvelutason ollessa A tai B. Esimerkkiteillä näissä palvelutasoluokissa on yli puolet liikennesuoritteesta ja valtaosa ajasta. Mikäli nopeusrajoitusta nostetaan 20 km/h kasvaa keskinopeus 3–7 km/h. Nopeusrajoitusta nostettaessa normaalista 80 km/h:stä nopeuksien hajonta kasvaa ilmeisesti enemmän, kuin pelkän keskinopeuden nousun mukaan olisi odotettaessa, sillä kaikki autoilijat eivät nostane ajonopeuttaan tällaisessa liikenneympäristössä.

Myös onnettomuusriski kasvaa ilmeisesti keskimääräistä enemmän, kuin keskinopeuden muutos antaa olettaa, sillä keskinopeudet nousevat aikana, jona onnettomuusriski on hieman keskimääräistä korkeampi. Henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuusaste kyseisenä aikana kasvaa 12–25 %, lisäksi onnettomuudet vaka-voituvat.

Nopeusrajoituksen nostamisella ei ole vaikutuksia tien välityskykyyn, jos nosto tapahtuu ainoastaan liikenteen palvelutasoilla A ja B.

Asiantuntijat suhtautuivat kielteisesti nopeusrajoitusten nostamiseen tämän kohdeluokan teillä. Yleensä liikenneympäristö kaksiajorataisilla liikenneongelmaisilla teillä ei anna edellytyksiä nopeusrajoitusten nostamiselle. Tieosuudet ovat lyhyitä ja niillä on runsaasti rakenteellisia tekijöitä, jotka vaikuttavat liikennevirtaan. Liittymätiheys on suuri, tieosuudet liittyvät usein kaupungin katuverkkoon tai niiden luonne muuttuu muuten nopeasti. Sekaliikenneteillä tasoliittymät, bussipysäkit, hitaat ajoneuvot tai valo-ohjaus korostavat mahdollisia ongelmia.

### Yhteisvaikutukset

Koska muuttuvien nopeusrajoitusten todellisia vaikutuksia erityisesti välityskykyyn ei tiedetä, vaikutukset tulee selvittää kokeilukohteissa ennen järjestelmien käytön laajentamista. Länsiväylän ruuhkavaroitussjärjestelmän vaikutuksia tutkitaan. Tutkimuk-



sen aikana tiellä on kuitenkin ollut esimerkiksi tienparannustoimenpiteitä, jotka ovat häirinneet normaalia liikennettä ja siten vaikuttaneet tulosten käyttökelpoisuuteen.

Liikennevirran perusteella käytettävien muuttuvien nopeusrajoitusten liikenneturvallisuuksi parantava vaikutus jäänee vähäiseksi, sillä tilanteita, joissa nopeuksia on alennettava, on vähän. Jos nopeusrajoitus on 10 km/h normaalia alempi 20 % liikennesuoritteesta ja 20 km/h alempi 2 % liikennesuoritteesta, tieosuuden henkilövahinko-onnettomuuksien vuotuinen onnettomuusaste alenee 1–2 %.

Nopeusrajoitusten nostaminen nostaa ajonopeuksia, mikä väistämättä heikentää liikenneturvallisuuksi kyseessä olevissa olosuhteissa. Kohdeluokkaan kuuluvien tieosuuksien liikenneympäristö ei yleensä salli nykyistä korkeampien nopeusrajoitusten käyttöä. Jos nopeusrajoituksi muutettaisiin liikennetilanteen perusteella, kohdistuisi nopeusrajoitusten nostaminen yli puoleen liikennemäärästä. Nopeusrajoitusten nostamisesta aiheutuva onnettomuusriskin lisäys olisi merkittävästi suurempi kuin muuttuvilla nopeusrajoituksilla saatava ruuhkatuntien aikainen turvallisuuden paraneminen.

Rajoituksi ohjataan myös keli- ja sääolosuhteiden sekä valoisuuden perusteella, millä on oma merkkien hyödyllisyyttä lisäävä vaikutus. Lisäksi säällä ja kelillä on usein merkittävä vaikutus liikennevirtaan erityisesti jonoutuvassa ja ruuhkautuvassa liikenteessä. Kaikki vaikutukset kohdistuvat suureen liikennemäärään, joten kohdeluokka kaksiajorataiset I on tärkeä muuttuvien nopeusrajoitusten mahdollinen käyttökohde.

### 6.3.3 Kaksiajorataiset II

#### Lähtökohdat

Vaikutusarviot perustuvat sääohjatulla tiellä Kotka–Hamina tehtyyn tutkimukseen (Rämä 1997), sen yhteiskuntataloudellisuuden laskemiseksi tehtyihin oletuksiin (Lähesmaa 1997) ja asiantuntijoiden näiden tulosten perusteella tekemiin arvioihin. Sään ja kelin mukaan muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutukset Kotka–Hamina -moottoritiellä käytettyihin ajonopeuksiin tunnetaan, mutta järjestelmän liikenneturvallisuusvaikutuksia ei ole tutkittu.

#### Nopeusrajoitusten alentaminen

Tutkimusten mukaan muuttuvilla nopeusrajoituksilla pystytään alentamaan keskinopeutta ja pienentämään nopeuksien hajontaa heikoissa keliolosuhteissa. Sääohjatulla tiellä vaikutukset olivat kesäaikaan suuremmat kuin talviaikana. Ajonopeuksien laskiessa myös liikenneturvallisuus paranee. Seuraavassa on esitetty arviot sekä olosuhteista että vaikutuksista keskitalvella ja muuna aikana.

Keskitalvi (viisi kuukautta)

- Huonoja keliolosuhteita, joissa käytetään nopeusrajoitusta 80 km/h, on noin 20 % ajasta.



- Kaikkien ajoneuvojen keskinopeus alenee alennetun rajoituksen vaikutuksesta noin 2 km/h ja jonon ulkopuolella ajavien henkilöautojen keskinopeus noin 3 km/h, kun nopeusrajoitus alennetaan 100 km/h:stä 80 km/h:iin.
- Nopeuksien keskihajonta pienenee enemmän, kuin pelkästään nopeusmuutoksen perusteella voisi odottaa, eli noin 3 km/h.
- Huonoissa keliolosuhteissa tapahtuvien henkilövahinko-onnettomuuksien määrä vähenee nopeudessa tapahtuneen muutoksen perusteella arvioiden noin 5–7 %. Nopeuksien hajonnan suurella pienenemisellä on myös vähäinen liikenneturvallisuutta parantava vaikutus.
- Korkealuokkaisilla kaksiajorataisilla teillä on tilanteita, joissa keliolosuhteet vaativat alhaisemman nopeusrajoituksen kuin 80 km/h. Tilanteiden osuutta ajasta ei tiedetä, mutta sen arvioidaan olevan pieni eli 1–2 % ajasta. Nopeusrajoituksen 60 km/h käyttö olisi perusteltua, koska liian korkean rajoitusarvon käyttäminen muuttuvassa merkissä nostaa keskinopeutta ja heikentää liikenneturvallisuutta erityisen korkean riskin aikana.

#### Muu aika (7 kuukautta)

- Huonoja keliolosuhteita, joissa käytetään nopeusrajoitusta 80 km/h, on noin 3 % ajasta ja kohtalaisia keliolosuhteita, joissa käytetään nopeusrajoitusta 100 km/h on noin 20 % ajasta.
- Jonon ulkopuolella ajavien henkilöautojen keskinopeus alenee noin 5 km/h nopeusrajoituksen muuttuessa 120 km/h:stä 100 km/h:iin ja noin 8 km/h rajoituksen laskiessa 120 km/h:stä 80 km/h:iin.
- Nopeuksien keskihajonta pienenee enemmän kuin pelkästään nopeusmuutoksen perusteella olisi odotettavissa.
- Asiantuntijat arvioivat, että huonoissa keliolosuhteissa tapahtuvien henkilövahinko-onnettomuuksien määrä vähenee nopeudessa tapahtuneen muutoksen perusteella noin 13–15 % ja että nopeuksien hajonnan suurella pienenemisellä on myös vähäinen liikenneturvallisuutta parantava erillisvaikutus.

#### Valoisuus

Nopeusrajoitusten alentaminen 100 km/h:stä 80 km/h:iin hämärän ja pimeän vuoksi kohdistuu vuodenajasta ja tien sijainnista riippuen eri pituiseen aikaan vuorokaudesta. Liikennemäärät yöaikaan ovat pienemmät mutta onnettomuusriski korkeampi kuin päivisin. Asiantuntijat eivät osaa arvioida, miten autoilijat suhtautuvat hämärän ja pimeän vuoksi alennettuihin nopeusrajoituksiin. Ei tiedetä, miten perusteltuina autoilijat pitävät rajoituksia, ja noudatetaanko niitä. Mikäli rajoitukset alentavat keskinopeutta toivotusti, paranee pimeän ajan heikko liikenneturvallisuus.

#### Nopeusrajoituksen nostaminen talvirajoituksen aikana

Moottoriteillä käytetään nykyään talviaikana suurimpana nopeusrajoituksena 100 km/h. Rajoitusta 120 km/h voitaisiin periaatteessa käyttää myös talviaikana olosuhteiden ollessa tiellä hyvät, mutta se edellyttäisi liikenneministeriön yleisohjeiden (LM

1992) muuttamista. Hyvien 120 km/h -rajoituksen mahdollistavien keliöiden osuutta ei tiedetä. Lähtökohtana karkealle arviolle käytettiin tietoa, että esimerkiksi valtatiellä 4 välillä Mäntsälä–Lahti ja valtatiellä 7 välillä Kotka–Hamina tienpinta on keskitalvella kuiva noin 25 % ajasta.

Toimenpiteen todellisia vaikutuksia ei tiedetä, mutta asiantuntijoiden arvion mukaan nopeusrajoituksen muuttaminen talvirajoituksesta 100 km/h 120 km/h:iin nostaa keskinopeutta 3–7 km/h. Vastaavasti henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuusaste kasvaa 120 km/h -rajoituksen aikana 10–24 %. Lisäksi onnettomuudet vakavoituvat.

### **Yhteisvaikutukset**

Tutkimusten mukaan muuttuvilla nopeusrajoituksilla pystytään alentamaan nopeuksia heikoissa keliolosuhteissa, mikä parantaa liikenneturvallisuutta. Vaikutukset ovat kuitenkin suhteellisen pieniä ja kohdistuvat vain noin 20 %:iin liikennesuoritteesta. Toisaalta onnettomuusriski huonoissa sää- ja keliolosuhteissa on moninkertainen verrattuna riskiin hyvällä kelillä. Jos alennettuja nopeusrajoituksia käytetään noin 20 % ajasta ja tämän ajan suhteellinen onnettomuusriski on kaksinkertainen normaaliin verrattuna, koko tieosuuden henkilövahinko-onnettomuuksien vuotuinen onnettomuusaste alenee noin 4–6 %.

Nykyisin korkein sallittu rajoitus talvella on 100 km/h. Nopeusrajoituksen 120 km/h käyttäminen myös talvella lisäisi merkittävästi muuttuvien nopeusrajoitusten vaihtelumahdollisuuksia. Jos nopeusrajoitusta 120 km/h käytettäisiin talvella esimerkiksi 25 % ajasta, tämän toimenpiteen vaikutuksesta koko vuoden henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuusaste nousisi 1–3 %. Muuttuvilla nopeusrajoituksilla parannettaisiin kuitenkin vielä liikenneturvallisuutta kokonaisuudessaan. Tilanteessa, jossa nopeusrajoitus alennettaisiin koko vuonna heikoissa olosuhteissa ja nostettaisiin talviaikana hyvissä olosuhteissa, onnettomuusriski alenisi 1–5 %.

Tutkimusten mukaan sään ja kelin mukaan muuttuvien nopeusrajoitusten käytöllä on myönteisiä vaikutuksia. Vilkasliikenteiset kohdeluokkaan kaksiajorataiset II kuuluvat tiet ovat tärkeä muuttuvien nopeusrajoitusten käyttökohde.

#### **6.3.4 Kaksiajorataiset III**

Kohdeluokassa kaksiajorataiset III nopeusrajoitusarvoja vaihdetaan harvemmin kuin luokassa kaksiajorataiset II. Sää ja keli eivät vaihteile erityisesti nollarajan kummallakin puolella yhtä paljon kuin keliolosuhteissa teillä. Siten myös huonolla säällä ja kelillä tapahtuvien onnettomuuksien määrä lienee pienempi ja sääohjauksella saatavat vaikutukset jäävät vähäisemmiksi kuin luokassa kaksiajorataiset II. Tutkittua tietoa siitä, kuinka paljon vähäisempää sääohjauksen käyttö tässä luokassa kuin keliolosuhteissa teillä olisi, ei kuitenkaan ole. Sääohjauksen käyttötarvetta kussakin kohteessa on mahdollista arvioida ennen päätöksentekoa esimerkiksi tiesääasemilta kerättävien tietojen perusteella.



Tähän luokkaan kuuluvat tiet, joilla liikennemäärä on suuri, mahdollisesti onnettomuusaste keskimääräistä korkeampi ja sääohjauksen käyttötarve ei ole merkittävästi vähäisempi kuin keliongelmaisilla teillä, voivat olla varteenotettavia muuttuvien nopeusrajoitusten käyttökohteita.

### 6.3.5 Yksiajorataiset I

#### Lähtökohdat

Vaikutukset perustuvat asiantuntijoiden arvioihin, sillä muuttuvien nopeusrajoitusten käytöstä yksiajorataisilla kapasiteettiongelmallisilla tieosuuksilla ei ole tutkimustuloksia. Kohdeluokkaan kuuluvilla teillä nopeusrajoitus on yleensä 80 km/h. Tärkeä syy tämän rajoituksen käyttämiseen rajoituksen 100 km/h sijasta on runsas liikenne ja siitä aiheutuvat ongelmat.

Arvioidut vaikutukset ovat pitkälti saman tyyppisiä kuin kohdeluokassa kaksiajorataiset I. Asiantuntijat suhtautuivat kuitenkin myönteisemmin mahdollisuuteen vaikuttaa tämän luokan teiden välityskykyyn sekä myös nopeusrajoitusten nostamiseen, koska yksiajorataiset liikenneongelmalliset tieosuudet ovat yleensä pidempiä ja yhtenäisempiä kuin kaksiajorataiset liikenneongelmalliset tiet. Nopeusrajoitusten nostaminen heikentää kuitenkin liikenneturvallisuutta.

Kohdeluokkaan kuuluu teitä, joilla liikenne jonoutuu useita kertoja viikossa. Tiekohtainen vaihtelu on kuitenkin suurta. Vaikutuksia arvioitaessa on käytetty osittain apuna 4 esimerkkietä, joiden liikennesuoritteet ja henkilöautojen nopeudet eri palvelutasoluokissa on esitetty liitteessä 4.

#### Nopeusrajoitusten alentaminen

Asiantuntijat uskovat, että käyttämällä alennettuja nopeusrajoituksia liikenteen ollessa vilkasta liikenne harmonisoituu ja liikenneturvallisuus paranee.

Nopeusrajoituksen 70 km/h käyttömahdollisuutta pidettiin tärkeänä samoista syistä kuin kohdeluokassa kaksiajorataiset I. Nopeusrajoitusta 80 km/h alhaisempaa rajoitusta tarvitaan, mutta nopeusrajoitukselle 60 km/h näyttäisi kuitenkin olevan yleensä vain vähän käyttötarvetta ja -halukkuutta. Lisäksi alennettaessa nopeusrajoitusta 80 km/h:stä pudotus suoraan 60 km/h:iin saattaa olla liian suuri tai rajoitusta ei voida alentaa riittävän ajoissa.

Asiantuntijoiden mukaan nopeusrajoitus voitaisiin yleensä alentaa arvoon 70 km/h hieman ennen ajoneuvovirran palvelutason vaihtumista luokasta D luokkaan E. Arvoon 60 km/h nopeusrajoitus voitaisiin alentaa palvelutason laskiessa luokkaan F. Esimerkkiteiden (liite 4) liikennesuoritteesta 1–30 % (keskimäärin 15 %) arvioitiin liikennemäärän perusteella kuuluvan tähän 70 km/h -nopeusrajoitusluokkaan. Nopeusrajoitus 60 km/h soveltuu käytettäväksi palvelutason ollessa vielä alhaisempi, mikä tarkoittaa esimerkkiteillä vain noin 5 % liikennesuoritteesta. Edellä mainittujen



määritelmien mukaisesti nopeusrajoitus 70 km/h olisi esimerkkiteillä käytössä 1–15 % ajasta ja nopeusrajoitus 60 km/h ainoastaan noin prosentin.

Nopeusrajoituksen alentaminen 10 km/h alentaa keskinopeutta 1–3 km/h, ja henkilövahinkojen onnettomuusaste laskee keskinopeuden muutoksen mukaisesti 3–9 %. Nopeusrajoituksen alentaminen 20 km/h alentaa keskinopeutta 2–4 km/h, ja henkilövahinkojen onnettomuusaste laskee tällöin 6–12 %.

Muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutusta välityskykyyn ei ole tutkittu, mutta Suomessa asiaa tulisi tutkia tämän tyyppisillä teillä. Yksittäiset häiriötilanteet vaikuttavat ruuhkautuvassa tilanteessa nopeasti välityskykyyn. Alentamalla nopeusrajoitusta ennakoivasti ja portaittaisesti voitaneen estää yksittäisten häiriöiden syntymistä ja harmonisoida liikennevirtaa. Tällöin tien käytännön välityskyky parantuu, ja lisäksi nopeat jarrutukset ja kiihdytykset vähenevät. Muuttuvilla nopeusrajoituksilla saattaa olla myös pieni polttoaineenkulutusta ja päästöjä vähentävä vaikutus, mikä ei selity kokonaan keskinopeuden alenemisen vaan myös liikennevirran tasaantumisen perusteella.

### Nopeusrajoitusten nostaminen

Asiantuntijat suhtautuivat nopeusrajoitusten nostamiseen liikennetilanteen mukaan periaatteessa myönteisesti, mikäli se on mahdollista kyseisessä liikenneympäristössä. Kuitenkin teillä, joilla 80 km/h nopeusrajoituksen määrittämisperusteena on ollut tien geometria, nopeusrajoitusta ei tule nostaa liikennetilanteen mukaan. Osalla vilkasliikenteisimmistä yksiajorataisista pääteistä voitaisiin liikenneympäristön puolesta käyttää myös nopeusrajoitusta 100 km/h. Tieosuudet ovat yleensä korkealuokkaisia sekä suhteellisen pitkiä ja yhtenäisiä. Tämän luokan teillä liikennesuoritteesta yli puolet ja valtaosa ajasta on sellaista, että nopeusrajoituksia voitaisiin nostaa liikennemäärän puolesta. Nostettaessa nopeusrajoitusta 80 km/h:stä 100 km/h:iin, kasvaa keskinopeus 2–5 km/h. Pitkillä osuuksilla tämä muutos lyhentää selvästi matka-aikoja. Toisaalta henkilövahinkojen onnettomuusaste kasvaa nopeuden muutoksen mukaisesti 6–17 % kyseisenä aikana. Lisäksi onnettomuudet vakavoituivat.

### Yhteisvaikutukset

Liikennevirran perusteella käytettävien muuttuvien nopeusrajoitusten todellisia vaikutuksia ei tiedetä. Liikenneturvallisuusvaikutus jää vähäiseksi, koska rajoituksia on liikennetilanteen perusteella tarvetta alentaa harvoin. Jos nopeusrajoitus on 10 km/h normaalia alempi 15 % liikennesuoritteesta ja 20 km/h alempi 5 % liikennesuoritteesta paranee koko tieosuuden henkilövahinkojen onnettomuusaste noin 2 %. Asiantuntijoiden mielestä muuttuvilla rajoituksilla voitaneen parantaa tien välityskykyä vilkkaan liikenteen aikana.

Vaikka liikenneympäristö antaisi mahdollisuuden nopeusrajoitusten nostamisen, ei niitä voida nostaa liikenneturvallisuutta heikentämättä. Muutettaessa nopeusrajoituksia liikennetilanteen perusteella kohdistuisi nopeusrajoitusten nostaminen yli

puoleen liikennemäärästä. Nopeusrajoitusten nostamisesta aiheutuva onnettomuus-riskin lisäys olisi suurempi kuin ruuhkatuntien aikana saavutettava turvallisuuden parantuminen.

Kohdeluokka kaksiajorataiset I on tärkeä muuttuvien nopeusrajoitusten kokeilukohde, jossa todelliset vaikutukset tulisi selvittää. Muuttuvilla nopeusrajoituksilla voidaan parantaa turvallisuutta ja välityskykyä vilkkaan liikenteen aikana. Rajoituksia ohjataan myös keli- ja sääolosuhteiden sekä valoisuuden perusteella, millä on oma merkkien hyödyllisyyttä lisäävä vaikutus.

### 6.3.6 Yksiajorataiset II

#### Lähtökohdat

Vaikutusarviointi perustuu sääohjattu Kotka–Hamina -moottoritie -tutkimuksen (Rämä 1997) ja valtatie 9 välillä Vaajakoski–Kuopion läänin raja -kokeilun tulosten (Tielaitos 1995) perusteella tehtyihin asiantuntija-arvioihin. Kaksikaistaiselta sääohjatun tien jatkeelta saadaan tuloksia vuoden 1998 lopussa.

Kohdeluokkaan yksiajorataiset II kuuluu teitä, joilla voi olla nopeusrajoituksena ympärivuotinen 100 km/h, ympärivuotinen 80 km/h tai talvirajoitus 80 km/h. Teillä, joilla on ympärivuotinen nopeusrajoitus 80 km/h, sään mukaan muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöaika ja rajoitusten vaihtelu jää niin vähäiseksi, ettei niiden käyttöä pidetä yleensä perusteltuna.

#### Nopeusrajoitusten alentaminen

Tutkimusten mukaan pystytään muuttuvilla nopeusrajoituksilla alentamaan ajonopeuksia heikoissa keliolosuhteissa. Ajonopeuksien muutoksen perusteella voidaan arvioida muuttuvilla nopeusrajoituksilla olevan myönteinen vaikutus liikenneturvallisuuteen.

Eri nopeusrajoitusluokkiin (100/80/60) kuuluvan liikenteen osuutta oli vaikeaa arvioida. Keski-Suomen tiepiirissä kokeilussa käytettiin nopeusrajoitusta 80 km/h talvella noin 60 % ajasta ja nopeusrajoitusta 100 km/h 40 % ajasta (Tielaitos 1995). Kapaleessa 6.2.1 on esitetty eri keliolosuhteita. Näiden perusteella arvioitiin, että huonoja keliolosuhteita, joissa käytettäisiin nopeusrajoitusta 60 km/h, olisi talvella 5–10 % ajasta ja kohtalaisia olosuhteita, joissa käytettäisiin alennettua tai normaalia talviajan nopeusrajoitusta 80 km/h noin 60–75 % ajasta. Hyvää keliä, jossa käytettäisiin 100 km/h tai talviajan 80 km/h nopeusrajoitusta, on arvioiden mukaan 20–30 % ajasta.

Kaikkien ajoneuvojen keskinopeus alenee 2–4 km/h, kun nopeusrajoitus alennetaan arvosta 100 km/h arvoon 80 km/h ja 3–5 km/h, kun nopeusrajoitus alennetaan arvosta 100 km/h arvoon 60 km/h. Nopeusrajoituksen 80 km/h aikana tapahtuvien henkilövahinko-onnettomuuksien määrä vähenee nopeudessa tapahtuneen muutoksen mukaisesti noin 6–12 % ja 60 km/h -nopeusrajoituksen aikana 9–14 %.



Kesäisin (huhti–lokakuu) lienee huonoja keliolosuhteita, joissa on sopiva käyttää nopeusrajoitusta 60 km/h, alle 1 % ajasta, ja kohtalaisia keliolosuhteita, joissa sopiva nopeusrajoitus on 80 km/h, noin 20 % ajasta. Kaikkien ajoneuvojen keskinopeus alenee 80 km/h rajoituksen aikana 3–5 km/h ja 60 km/h rajoituksen aikana 4–6 km/h. Nopeusrajoituksen 80 km/h aikana tapahtuvien henkilövahinko-onnettomuuksien määrä vähenee nopeudessa tapahtuneen muutoksen mukaisesti noin 9–14 % ja 60 km/h nopeusrajoituksen aikana 12–17 %.

Sekä talvella että kesällä nopeuksien keskihajonnan oletetaan pienenevän enemmän kuin voidaan olettaa pelkästään nopeusmuutoksen perusteella, millä lienee myös vähäinen liikenneturvallisuutta parantava erillisvaikutus.

Valoisuudella on vastaava merkitys, kuin kappaleessa 6.3.3 Kaksiajorataiset II esitettiin.

### Nopeusrajoituksen nostaminen

Rajoitusta 100 km/h voitaisiin periaatteessa käyttää talviaikana myös talvirajoitusten piiriin kuuluvilla teillä olosuhteiden ollessa tiellä hyvät, mutta se edellyttäisi liikenneministeriön yleisohjeiden (LM 1992) muuttamista. Teillä, joilla nopeusrajoitus 80 km/h on määriteltä koko vuodeksi tien geometriasta johtuvista syistä, ei ole edellytyksiä nostaa nopeusrajoitusta sää- ja keliolosuhteiden mukaan.

Hyvää talvikeliä, jossa nopeusrajoitus voitaisiin nostaa 100 km/h:iin, arvioidaan olevan 20–30 % ajasta. Nopeusrajoituksen muuttaminen talvirajoitusarvosta 80 km/h arvoon 100 km/h nostaa keskinopeutta 3–5 km/h. Vastaavasti henkilövahinkojen onnettomuusaste kasvaa 100 km/h -rajoituksen aikana 10–17 %.

### Yhteisvaikutukset

Sääohjauksen vaikutuksia yksiajorataisilla teillä ei ole tutkittu. Arviot kokonaisvaikutuksista voidaan tehdä edellä esitettyjen oletusten pohjalta. Jos muuttuvia nopeusrajoituksia käytetään tiellä, jolla on ympärivuotinen 100 km/h -nopeusrajoitus, alentuu henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuusaste koko vuonna arviolta 3–6 %. Vaikutus on noin puolet pienempi ja syntyy lähes kokonaan kesäaikana, jos lähtötilanteessa käytetään talvinopeusrajoitusta 80 km/h.

Ympärivuotisesti 100 km/h -nopeusrajoituksen piiriin kuuluvat tiet, joilla on runsaasti liikennettä ja myös mahdollisesti liikenneturvallisuusongelmia, vaikuttaisivat mahdollisilta muuttuvien nopeusrajoitusten käyttökohteilta. Sääohjauksen vaikutuksista yksiajorataisilla teillä saadaan tutkittua tietoa sääohjatun tien jatkeen vaikutustutkimuksen jälkeen. Talvinopeusrajoitusten piiriin kuuluvilla teillä rajoitusten vaihteluväli ja hyödyt arvioidaan pieniksi. Alueilla, joilla talvikelit alkavat aikaisin syksyllä ja kestävät keväällä pitkään, on muuttuvien nopeusrajoitusten käytölle enemmän tarvetta kuin alueilla, joilla talvi on lyhyt. Tämä koskee myös talvinopeusrajoitusten piiriin kuuluvia teitä, koska talvinopeusrajoitusten pakollinen käyttöaika on vain neljä kulkua.



Jos nopeusrajoitusta 100 km/h käytettäisiin talvella nykyisten talvirajoitusten alaisilla teillä esimerkiksi 25 % ajasta, tämän toimenpiteen vaikutuksesta koko vuoden henkilövahinkojen onnettomuusaste nousisi 1–2 %. Liikenneturvallisuuksa koko vuonna olisi lähes sama tilanteessa, jossa käytettäisiin muuttuvia nopeusrajoituksia (100/80/60) ympäri vuoden, kuin tilanteessa, jossa nopeusrajoitus olisi kiinteä 80 km/h keskitälvellä ja 100 km/h muuna aikana. Talviajan liikenneturvallisuuksa nopeusrajoituksen nostaminen hyvissä oloissa heikentäisi, koska nopeusrajoituksen 60 km/h käyttö lienee vähäistä.

### 6.3.7 Yksiajorataiset III

Yksiajorataiset III -kohdeluokassa nopeusrajoitus on suurimmalla osalla tiestä 80 km/h. Kuten yksiajorataiset II -kohdeluokan käsittelyn yhteydessä todettiin, tällaisilla teillä rajoitusten vaihteluväli ja hyödyt jäävät pieniksi.

Nopeusrajoituksen nostamisella hyvissä olosuhteissa olisi kokonaisuudessaan tien liikenneturvallisuuksa heikentävä vaikutus. Rajoitusten harvoin tapahtuvalla alentamisella ei saada onnettomuusastetta alennettua yhtä paljon kuin rajoitusten nostaminen sitä kasvattaa.

### 6.3.8 Yksiajorataiset IV

Yksiajorataiset IV -kohdeluokassa aika, jona alempia nopeusrajoituksia käytetään, on lyhyempi kuin yksiajorataiset II -luokassa. Sää ja keli eivät vaihteile yhtä paljon erityisesti nollarajan kummallakin puolella kuin keliolosuhteilla teillä. Siten oletettavasti myös säästä ja kelistä johtuvien onnettomuuksien määrä on pienempi ja sääohjauksella saatavat vaikutukset jäävät vähäisemmiksi kuin yksiajorataiset II -luokassa.

Koska yksiajorataiset IV -kohdeluokassa nopeusrajoitus on pääsääntöisesti 100 km/h ympäri vuoden, voitaisiin tässä luokassa saada liikenneturvallisuuksia sää- ja valoisuusolosuhteiden perusteella tehtävällä ohjauksella, jos liikennemäärä on suuri ja tiellä tapahtuu paljon onnettomuuksia.

## 6.4 Kohdeluokkien vertailu

Kohdeluokkiin kaksi- ja yksiajorataiset I kuuluvien teiden välityskykyä ja liikenneturvallisuuksa uskotaan pystyttävän parantamaan alentamalla nopeusrajoituksia liikennevirran mukaan. Kaksiajorataiset I -luokassa tieosuudet ovat kuitenkin yleensä lyhyitä ja kapasiteettiongelmat johtuvat rakenteellisista syistä. Näistä syistä vaikutusten välityskykyyn epäillään jäävän vähäisiksi. Koska alennettuja nopeusrajoituksia tarvitsee yleensä käyttää vain lyhyen ajan ja rajoitusarvoa kannattaa alentaa vähän kerrallaan, jäävät kokonaisvaikutukset ilmeisesti vähäisiksi. Todellisia vaikutuksia ei kuitenkaan tiedetä.

Nopeusrajoitusten alentaminen liikenneongelmallisilla tieosuuksilla myös sää-, keli- ja valoisuusolosuhteiden perusteella lisää myönteisiä vaikutuksia. Kohdeluokissa

kaksi- ja yksiajorataiset I kaikki vaikutukset kohdistuvat suureen liikennemäärään. Ne ovat tärkeitä muuttuvien nopeusrajoitusten mahdollisia käyttökohteita, sillä esimerkiksi onnettomuusasteen laskiessa onnettomuuksien määrällinen muutos on suurempi vilkkaasti kuin vähän liikennöidyllä tiellä. Tämän tyyppisillä teillä muuttuvat nopeusrajoitukset voivat olla vaihtoehto tienrakennustoimenpiteille tien välityskyvyn lisäämiseksi.

Alentamalla nopeusrajoituksia sään ja kelin perusteella keskinopeudet alenevat ja liikenneturvallisuus paranee. Myös valoisuus vaikuttaa onnettomuusriskiin, ja muuttuvia nopeusrajoituksia tulisi ohjata myös tämän tekijän perusteella. Valoisuuden perusteella tehtävän ohjauksen vaikutuksia ei kuitenkaan tiedetä.

Lähtötilanne vaikuttaa merkittävästi sään, kelin ja valoisuuden mukaan tapahtuvan ohjauksen hyödyllisyyteen. Keliongelmaisilla teillä kelit vaihtelevat nopeasti ja keli on huono melko usein. Tarkkaa eroa keliongelmaisten ja normaalin kelivaihtelun pariin kuuluvien teiden välillä on kuitenkin vaikea tehdä. Suuret liikenne- ja onnettomuuksien määrät ovat tärkeimpiä päätökseen vaikuttavia tekijöitä. Normaalin nopeusrajoituksen ollessa 80 km/h aika, jona nopeusrajoituksia voitaisiin alentaa, jää lyhyeksi, ja siten myös mahdollisuus parantaa turvallisuutta on vähäinen.

Asiantuntijat suhtautuivat kriittisesti nopeusrajoitusten nostamiseen muuttuvilla nopeusrajoituksilla. Myös niissä kohteissa, joissa liikenneympäristö on sellainen, että nopeusrajoituksia voitaisiin hyvissä olosuhteissa nostaa, kokonaisvaikutus on turvallisuutta heikentävä. Tyypillisillä suomalaisilla teillä hyvät sää-, keli- ja valoisuus- sekä liikenneolosuhteet, joissa korkeampaa nopeusrajoitusta voitaisiin käyttää, ovat yleisiä. Koska nopeusrajoituksen korotus kohdistuisi siten suureen liikennemäärään ja lisäksi vapaissa liikenneoloissa onnettomuusriski on keskimääräistä korkeampi, ei nopeusrajoitusten alentamisella huonoissa olosuhteissa välttämättä pystytä kompensoimaan liikenneturvallisuudelle aiheutettua haittaa.

## 7 KÄYTTÖÖNOTTO

### 7.1 Lähtökohdat

Tarkasteluun mukaan otetut tiet järjestettiin muuttuvien nopeusrajoitusten käyttötarvetta ajatellen liitteenä 5 olevan taulukon mukaisesti. Kriteereinä käytettiin keskimääräisiä vuorokausiliikenteitä, onnettomuusasteita suhteessa kaikkien tarkastelussa mukana olevien teiden keskimääräiseen onnettomuusasteeseen sekä kohdeluokkia. Käytetyt liikennemäärät ja onnettomuusasteet on saatu TARVA:n versiosta 3.1 (Peltola ym.1997) (ks. liite 1, kuvat 4 ja 5). Tiepiirien edustajat ovat pääsääntöisesti itse määritelleet, mihin kohdeluokkiin tiepiirien alueilla olevat tieosuudet kuuluvat (ks. liite 1, kuvat 2 ja 3). Kohdeluokat on asetettu järjestykseen sen mukaan, millaisia positiivisia vaikutuksia asiantuntijoiden arvioivat muuttuvien nopeusrajoitusten käytöllä kussakin luokassa saavutettavan.

Kuvassa 15 on esitetty, kuinka tarpeellista ja hyödyllistä muuttuvien nopeusrajoitusten käyttö olisi tarkastelluilla tieosuuksilla. Osuudet, joilla käyttö olisi perusteluinta, ovat tummanpunaisia ja osuudet, joilla muuttuvien nopeusrajoitusten käytöstä olisi vähiten hyötyä, vaaleanpunaisia. Kuvassa ei ole eroteltu toisistaan eri kohdeluokkia.





Kuva 15. Tutkimuksessa tehty arvio muuttuvien nopeusrajoitusten käyttötärpeesta eri tieosuuksilla.

Jos Suomessa ruvetaan käyttämään muuttuvia nopeusrajoituksia nykyistä laajemmin, tulee edetä vaiheittain kokeilujen kautta laajempaan järjestelmään, kuten seuraavissa kappaleissa esitetään. Tärkeimpiä tieosuuksia ja kokonaisjärjestelmää määriteltäessä ei ole vertailtu toteutuksesta aiheutuvia kustannuksia ja hyötyjä.

Sääohjatun tien yhteiskuntataloudellisuus (Lähesmaa 1997) ja Kaakkois-Suomen tiepiirin telematiikkaselvitys (Lähesmaa ym. 1998) -tutkimuksissa on muuttuvilla nopeusrajoituksilla saatavien ajokustannussäästöjen todettu jäävän investointi- ja ylläpitokustannuksia pienemmiksi. Näissä tutkimuksissa muuttuvien nopeusrajoitusten tuottavuutta on arvioitu Tielaitoksen ajokustannusten laskentaperiaatteiden mukaisesti, jotka on kehitetty suurien tienrakennushankkeiden arviointiin. Tällaisissa hankkeissa pyritään kuitenkin lähes poikkeuksetta sekä lyhentämään matka-aikoja että parantamaan liikenneturvallisuutta. Liikennetelematiikkahankkeiden arvioinnissa aikakustannusten suuri arvostus merkitsee usein, että matka-ajan kasvu muutamalla sekunnilla lisää aikakustannuksia niin paljon, että onnettomuuskustannusten vähenemät eivät riitä tekemään hankkeesta tuottavaa.

## 7.2 Kokeilukohteita

### 7.2.1 Merkitys

Kokeiluvaiheessa tulee

1. odottaa tuloksia käynnissä olevien kokeilujen vaikutuksista
2. testata uusia ohjausperiaatteita nykyisillä muuttuvien nopeusrajoitusten kokeiluosuuksilla ja tutkia niiden vaikutuksia
3. tehdä kokeiluja ja tutkimuksia uusilla tieosuuksilla, jotta todelliset vaikutukset eri kohdeluokissa ja tilanteissa saadaan selvitettyä.

### 7.2.2 Kaksiajorataiset I

Koska muuttuvien nopeusrajoitusten todellisia vaikutuksia erityisesti välityskykyyn ei tiedetä, vaikutukset tulee selvittää kokeilukohteissa ennen järjestelmien käytön laajentamista. Länsiväylän ruuhkanvaroitussjärjestelmästä saataneen tuloksia vuoden 1998 aikana, mutta niiden käyttökelpoisuuteen on vaikuttanut esimerkiksi tieparannustöiden ajoittuminen kokeilun ajalle. Lisäksi valtatiellä 5 Kuopiossa käytössä olevan Kallansiltojen järjestelmän vaikutuksia tulisi selvittää. Uudenmaan tiepiiri haluaa kokeilla järjestelmiä pääkaupunkiseudulla, Hämeen tiepiiri Tampereen ja Lahden läheisyydessä sekä Savo-Karjalan tiepiiri jatkamalla Kallansiltojen järjestelmää etelään.

### 7.2.3 Kaksiajorataiset II ja III

Vaikutukset ajonopeuksiin sääohjatulla moottoritiellä Kotka–Hamina ovat pääosin selvillä. Turvallisuusvaikutuksia ei ole kyetty tutkimaan, sillä tieosuus on lyhyt ja moottoritie uusi. Turvallisuusvaikutuksia ole myöskään perusteellisesti arvioitu. Tässä selvityksessä sääohjattu tie Kotka–Hamina oli ainoa kohdeluokkaan kaksiajorataiset II sijoitettu tieosuus. Ennen päätöksiä muuttuvien nopeusrajoitusten käytössä muilla teillä tulisi selvittää, miten paljon sääohjauksen tarve muilla kaksiajorataisilla teillä poikkeaa sääohjatun tien Kotka–Hamina tilanteesta.

#### 7.2.4 Yksiajorataiset I

Yksiajorataisia liikenneongelmaisia tieosuuksia pidettiin tärkeänä mahdollisena muuttuvien rajoitusten käyttökohteena. Kokemuksia tällaisista järjestelmistä ei toistaiseksi ole. Vaikutusten selvittämiseksi tulisi tehdä kokeiluja. Kaikissa tiepiireissä on tähän luokkaan kuuluvia teitä. Halukkuutta kokeiluihin on etenkin Hämeen, Kaakkois-Suomen ja Savo-Karjalan tiepiireillä. Kokeilu voitaneen järjestää myös valtatiellä 1 tai valtatiellä 7 sääohjatun tien jatkeella ohjaamalla jo käytössä olevia muuttuvia merkkejä liikennevirran mukaan. Lisäksi tulee selvittää mm. valoisuuden vaikutuksia liikenneturvallisuuteen sekä kuljettajien suhtautumista valoisuuden mukaan ohjattaviin nopeusrajoituksiin.

#### 7.2.5 Yksiajorataiset II ja IV

Sääohjatun tien yksiajorataisella jatkeelta Kotka–Pyhtää saadaan tuloksia muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutuksista vuodenvaihteessa 1998–99. Keski-Suomen tiepiirissä valtateillä 4 ja 9 voitaneen järjestää jatkotutkimus muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutuksista. Tämä on tarpeen etenkin, jos järjestelmien ohjausperiaatteita yhtenäistetään valtakunnallisesti. Valtatiellä 1 välillä Lohjanharju–Salo tulisi tutkia muuttuvien opasteiden vaikutuksia heikentyneissä sää- ja keliolosuhteissa, joissa merkkejä ohjausperiaatteiden mukaan käytetään. Lisäksi Lapin tiepiirissä tulisi selvittää käytössä olevien järjestelmien vaikutukset. Näiden kokeilujen perusteella tulee myös arvioida nopeusrajoitusten vaihtotarpeita eri tieosuuksilla. Lisäksi tulee selvittää mm. valoisuuden vaikutuksia liikenneturvallisuuteen sekä kuljettajien suhtautumista valoisuuden mukaan ohjattaviin nopeusrajoituksiin.

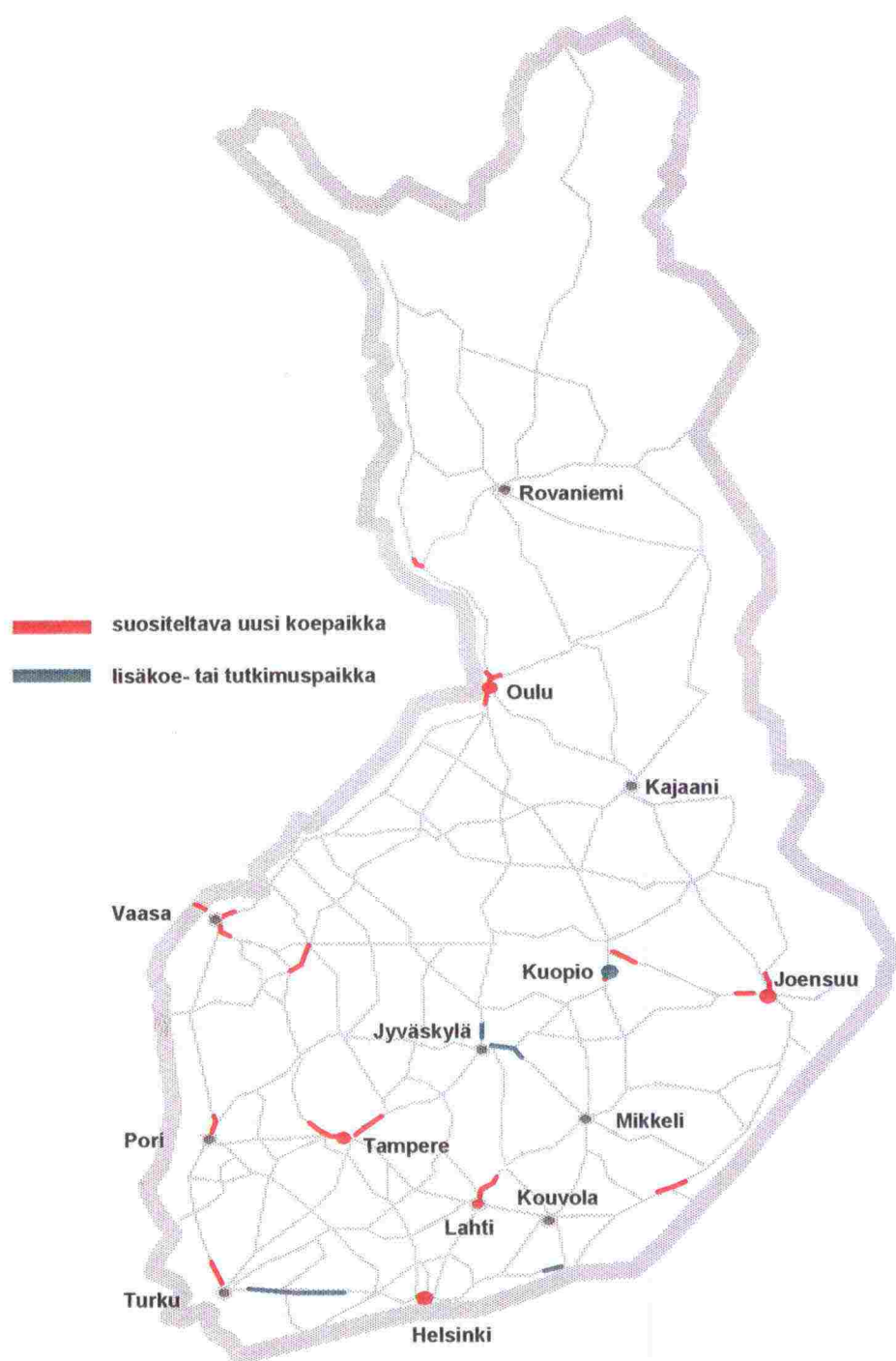
#### 7.2.6 Yksiajorataiset III

Selvityksen perusteella näyttäisi, että kohdeluokkaan yksiajorataiset III kuuluvilla tieosuuksilla muuttuvien nopeusrajoitusten käytölle ei ole juuri tarvetta ja että muuttuvilla rajoituksilla ei saada hyötyjä.

#### 7.2.7 Yhteenveto

Kuvassa 16 on esitetty mahdolliset uudet koepaikat sekä kohteet, joissa jo käytössä olevien muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutuksia voidaan tutkia lisää.



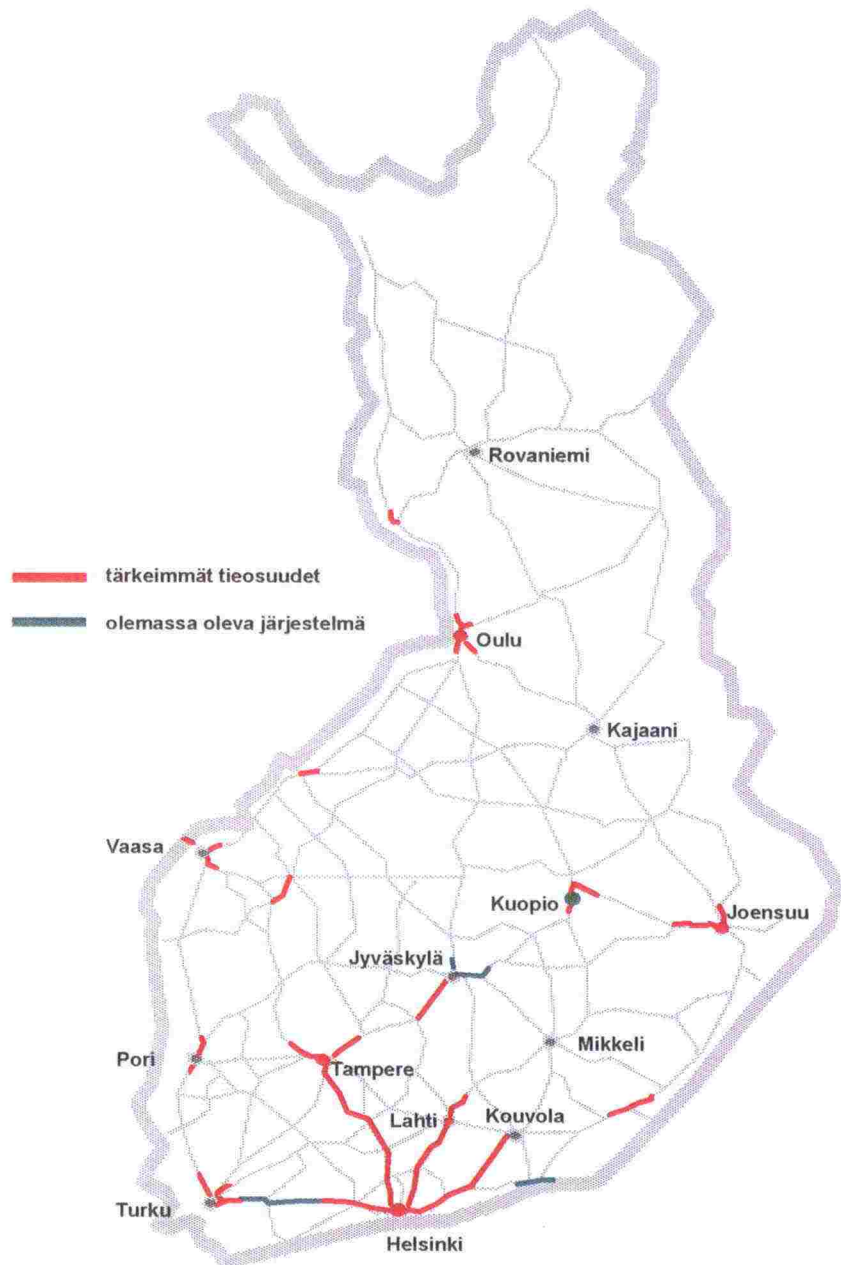


Kuva 16. Suositeltavia kokeiluosojuksia.

### 7.3 Tärkeimmät tieosuudet

Mikäli muuttuvien rajoitusten vaikutukset ovat oletetun mukaisia, suositellaan muuttuvia nopeusrajoituksia käytettävän ensisijaisesti alla esitetyissä kohdeluokissa. Selvitykseen mukaan otetuista tieosuuksista 1073 km kuuluu tärkeimpiin tieosuuksiin.

- Kaksi- ja yksiajorataiset I -kohdeluokkaan kuuluvat tiet, joilla positiiviset vaikutukset kohdistuvat suureen liikennemäärään. Nopeusrajoituksia ohjataan sekä liikennevirran että sään, kelin ja valoisuuden perusteella, joten muuttuvien rajoitusten käyttötarve on suuri. (542 km)
- Ne yksiajorataiset II ja IV kohdeluokkiin kuuluvat tiet, joilla liikennemäärä on suuri, onnettomuusaste on mahdollisesti keskimääräistä korkeampi ja nopeusrajoitus ympäri vuoden 100 km/h. (107 km)
- Kohdeluokkiin kaksiajorataiset II ja III kuuluvat tiet. Vaikka onnettomuusriski kaksiajorataisilla teillä on usein pieni ja korkean kapasiteetin vuoksi tarvetta liikennevirran perusteella tapahtuvaan ohjaukseen ei ole, niin muuttuvien nopeusrajoitusten käytöllä saavutettavat kokonaisvaikutukset ovat merkittäviä suuresta liikennemäärästä johtuen. (424 km)



Kuva 17. Tärkeimmät tieosuudet.

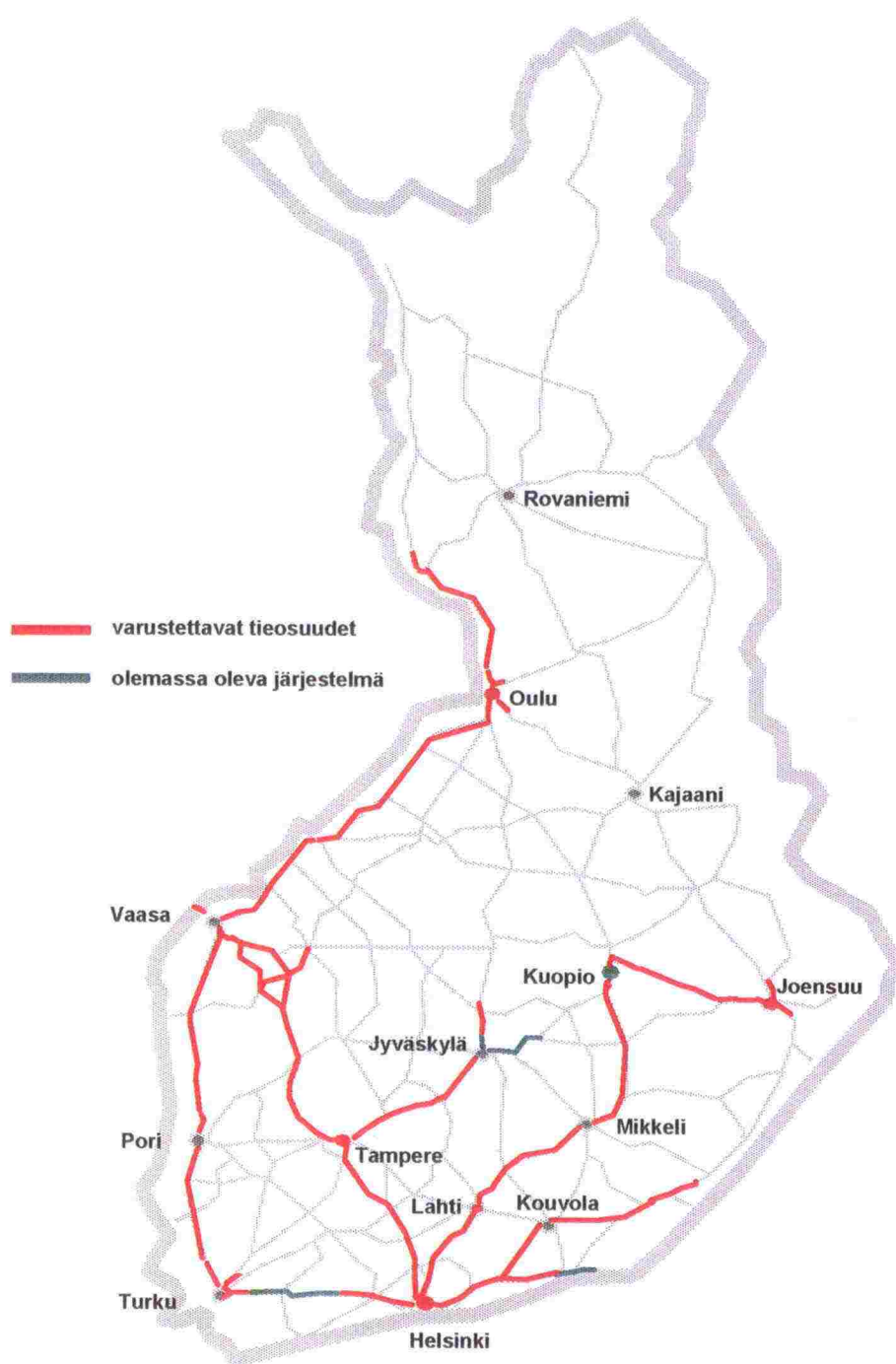
#### 7.4 Kokonaisjärjestelmä

Muuttuvia nopeusrajoituksia tulee käyttää kohteissa, missä tarve on selvä ja vaikutukset pystytään perustelemaan. Tällaisia tieosuuksia on eri puolilla Suomea, eikä niistä muodostu luontevasti yhtenäistä kokonaisjärjestelmää.

Muuttuvia nopeusrajoituksia käytettäessä on huolehdittava, että tieosuus, jolla muuttuvia nopeusrajoituksia käytetään, alkaa ja loppuu tienkäyttäjälle ymmärrettävistä syistä ja luontevassa paikassa. Muuttuvia nopeusrajoitusmerkkejä tulee käyttää esimerkiksi kaupunkien välillä, ja merkit on sijoitettava alkamaan ja päättymään merkittävien liittymien yhteyteen. Muuttuvien nopeusrajoitusten välissä lyhyellä (esimerkiksi alle 30 km) matkalla ei tule käyttää kiinteitä nopeusrajoitusmerkkejä, koska tämä saattaa vaikeuttaa merkkien lukemista ja muuttuvien ja kiinteiden rajoitusten käyttö saattaa johtaa ristiriitaiseen tilanteeseen.

Ehdotus muuttuvien nopeusrajoitusten kokonaisjärjestelmästä tehtiin käyttökohteiden tärkeysjärjestyksen perusteella ja yhdistelemällä tärkeimpiä tieosuuksia siten, että myös vähemmän tärkeät tieosuudet tärkeiden välillä tulivat mukaan. Kokonaisjärjestelmästä muodostui laaja (2488 km), ja se käsittää myös runsaasti teitä, joilla muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöä ei pidetty kovin tärkeänä. Tällaisilla tieosuuksilla muuttuvien nopeusrajoitusten käytöstä saatava hyöty on vähäistä. Toisaalta kokonaisjärjestelmän ulkopuolelle jäi edelleen tieosuuksia, joilla muuttuvien nopeusrajoitusten käyttö osoittautui kappaleessa 7.1 esitettyjen kriteerien perusteella suhteellisen tärkeäksi ja hyötyjä voisi olla saavutettavissa.





Kuva 18. Ehdotus muuttuvien nopeusrajoitusten kokonaisjärjestelmäksi.

## 8 KUSTANNUKSET

### 8.1 Järjestelmän osat ja kustannukset

#### 8.1.1 Yleistä

Muuttuvien nopeusrajoitusten järjestelmä ja sen kustannukset koostuvat laitteista ja toiminnasta sekä tien varressa että liikennekeskuksessa ja tiedonsiirrosta näiden välillä. Teknisistä ja organisatorisista ratkaisuista riippuen kustannukset voivat vaihdella suuresti. Seuraavalla järjestelmän osien ja kustannusten käsittelyllä pyritään antamaan esimerkki tarvittavien resurssien suuruusluokasta.

#### 8.1.2 Tiedon keräys

Kustannukset riippuvat tarkkuustasosta, jolla tietoja säästä ja kelistä tai liikennevirrasta tarvitaan. Taulukoissa 15 ja 16 on esitetty esimerkki, millaisia havaintolaitteita voitaisiin käyttää ohjattaessa muuttuvia nopeusrajoituksia eri vaatimustasoilla.

*Taulukko 15. Sää- ja kelihavaintolaitteet vaatimustasoittain.*

<b>Vaatimustaso S1</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• tiesääasema vähintään 5 kilometrin välein</li> <li>• kelikamera tiesääasemien yhteydessä</li> </ul>	<b>yhteensä 38 000 mk/km</b>
<b>Vaatimustaso S2</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• tiesääasema vähintään 25 kilometrin välein</li> <li>• kelikamera tiesääasemien yhteydessä</li> </ul>	<b>yhteensä 8 000 mk/km</b>
<b>Kummallakin vaatimustasolla</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mahdollisesti tulevaisuudessa liikkuva kelin havainnointi</li> </ul>	kustannusta ei osata vielä arvioida (liikkuva havainnointi saattaa vähentää tiesääasemien tarvetta)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• järjestelmän valvojalla tulee olla käytettävissä sääennusteet, sääsatelliitti- ja tutkakuvat sekä tieto auringon nousu- ja laskuajoista</li> </ul>	kustannus liittyy liikennekeskuksen toimintaan
tiesääaseman hinta 150 000 mk	
kelikameran hinta 40 000 mk	

Taulukko 16. Liikennevirran havaintolaitteet vaatimustasoittain.

<b>Vaativustaso L1</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• automaattinen mittauspiste vähintään 500 metrin välein</li> <li>• liikennekamera, -tutka tms. vähintään kilometrin välein</li> </ul>	<b>yhteensä 260 000 mk/km</b>
<b>Vaativustaso L2</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• liittymävälillä yksi liikenteen automaattinen mittauspiste <ul style="list-style-type: none"> <li>• kohdeluokassa kaksiajorataiset I mittauspiste / 1–3 km</li> <li>• kohdeluokassa yksiajorataiset I mittauspiste / 3–6 km</li> </ul> </li> <li>• liikennekamera tärkeisiin pisteisiin (esim. 10 kilometrin välein)</li> <li>• kelikameroita käytetään myös seuraamaan karkeasti liikennetilannetta</li> </ul>	<b>yhteensä 40 000 mk/km</b>
<b>Vaativustasoilla L1 ja L2 sekä L3</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• järjestelmän valvojalla tulee olla yhteydet mm. pelastusviranomaisiin ja poliisiin</li> </ul>	kustannus liittyy liikennekeskuksen toimintaan

liikenteen automaattisen mittauspisteen hinta 100 000 mk  
liikennekameran hinta 60 000 mk

### 8.1.3 Muuttuvat nopeusrajoitusmerkit

Muuttuvan nopeusrajoitusmerkin kustannus riippuu käytettävästä tekniikasta ja merkin koosta. Esimerkit on laskettu kuituoptisten merkkien hintojen perusteella. Perinteisen nopeusrajoitusmerkin näköisen merkin, esimerkiksi prismamerkin hinta on noin 20 000 markkaa kuituoptista merkkiä halvempi. Kohdeluokittain merkkejä on käytettävä hieman eri tavoin, kuten taulukossa 17 esitetään.



Taulukko 17. Muuttuvat nopeusrajoitusmerkit kohdeluokittain

<b>Kaksiajorataiset I</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• liittymiä paljon – merkit 1–3 kilometrin välein</li> <li>• suuri merkkikoko, useita nopeusrajoitusarvoja (esim. 100/90/80/ 70/60)</li> <li>• merkki ajoradan kummallakin puolella</li> <li>• liittymissä merkit myös rampeilla</li> </ul>	<b>yhteensä 150 000 mk/km</b>
<b>Kaksiajorataiset II ja III</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• merkit 5 kilometrin välein</li> <li>• suuri merkkikoko</li> <li>• merkki ajoradan kummallakin puolella</li> <li>• liittymissä merkit myös rampeilla</li> </ul>	<b>yhteensä 50 000 mk/km</b>
<b>Yksiajorataiset I</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• merkit 5 kilometrin välein</li> <li>• useita nopeusrajoitusarvoja (esim. 100/90/ 80/70/60)</li> </ul>	<b>20 000 mk/km</b>
<b>Yksiajorataiset II, III ja IV</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• merkit 5 kilometrin välein</li> </ul>	<b>16 000 mk/km</b>

kuituoptisen nopeusrajoitusmerkin hinta 40 000 - 55 000 mk

Muuttuvien nopeusrajoitusmerkkien lisäksi järjestelmään kuuluvat usein myös tiedotustaulut ja muuttuvat varoitusmerkit. Näillä voidaan välittää tienkäyttäjälle esimerkiksi tieto alennetun nopeusrajoituksen syystä.

#### 8.1.4 Tiedonsiirto ja sähkö

Tiedonsiirron ja sähkön järjestäminen tienvarren laitteisiin on suuri kustannuserä muuttuvien nopeusrajoitusten järjestelmässä. Erilaisten teknisten vaihtoehtojen vuoksi kustannukset voivat myös vaihdella suuresti. Toteutetuissa muuttuvien nopeusrajoitusten kokeiluissa käytetään eri tyyppisiä ratkaisuja. Esimerkeissä käytetään Kotka–Hamina sääohjatun tien yhteiskuntataloudellisuustutkimuksessa (Lähesmaa 1997) esitettyjä hintoja toteutuneista kustannuksista ja arvioita langattoman tiedonsiirron kustannuksista.

Esimerkijärjestelmässä tiedonsiirto toteutetaan tienvarren kiinteällä kaapeliverkolla. Tämä ratkaisu on todettu käytännössä toimivaksi. Tiedonsiirron ja sähkön syötön vaatiman kaapeloinnin kustannus on noin 130 000 mk/km.

Tiedonsiirrossa voidaan säästää investointikustannuksissa käyttämällä langatonta tiedonsiirtoa. Kiinteään kaapelointiin perustavan tiedonsiirron toimintavarmuutta pidetään ainakin toistaiseksi kuitenkin parempana kuin langattoman tiedonsiirron. Kiinteän kaapeloinnin puuttuessa sähkön vienti yksittäiselle liikennemerkille voi merkin sijainnista riippuen tulla huomattavasti kalliimmaksi. Toinen vaihtoehto on käyttää vähemmän virtaa kuluttavia muuttuvia nopeusrajoitusmerkkejä, esimerkiksi

prismamerkkejä, jolloin virtalähteenä voi toimia akku tai aurinkokenno. Järjestettäessä tiedonsiirto langattomasti ja sähköistys valtakunnanverkosta erikseen kaikille tienvarren laitteille tulisi investoinnin kustannukseksi arviolta noin 10 000 mk/km, josta valtaosa syntyy sähköistyksestä. Hyödyntämällä akkuja tai aurinkokennoja on merkkien tiedonsiirron, ohjauslogiikan ja sähkönsaannin investointikustannus suuruusluokaltaan 3 000 mk/km.

Tiedonsiirron ja sähköistyksen ratkaisuvaihtoehtojen moninaisuutta kuvaa saatu investointikustannusten vaihteluväli 3 000 markasta 130 000 markkaan kilometriä kohti. Valtakunnallisesti tulisi selvittää eri ratkaisujen kustannukset ja toimivuus ja luoda yleisohjeet suositeltavista teknisistä toteutuksista toimiviksi todettujen ratkaisujen ja huonojen esimerkkien perusteella.

### 8.1.5 Kustannukset kohdeluokittain ja käyttökustannukset

Edellä esitettyjen kustannusarvioiden perusteella voidaan laskea muuttuvien nopeusrajoitusten järjestelmän tienvarressa olevien osien investointikustannukset kohdeluokittain. Kustannukset on esitetty taulukossa 18.

*Taulukko 18. Tienvarren varustamisen investointikustannusten suuruusluokka kohdeluokittain.*

Kohdeluokka (ongelmien pääsyy)		Kustannus (mk/km)
Kaksiajorataiset I	(välityskyky)	330 000
Kaksiajorataiset II	(sää ja keli)	220 000
Kaksiajorataiset III	(ei erityisiä)	190 000
Yksiajorataiset I	(välityskyky)	200 000
Yksiajorataiset II	(sää ja keli)	180 000
Yksiajorataiset III	(sää ja keli & geometria)	150 000
Yksiajorataiset IV	(ei erityisiä)	150 000

Kohdeluokkaan kaksiajorataiset I kuuluu yksittäisiä tieosuuksia, joilla liikennevirran häiriöitä seurataan ajantasaisesti (vaatimustaso L1). Näillä teillä tienvarren laitteiden hinnaksi tulee noin puoli miljoonaa markkaa kilometriä kohti. Erilaisilla teknisillä ratkaisuilla, erityisesti tiedonsiirron ja sähköistyksen toteutuksessa, voidaan päästä alhaisempiinkin investointikustannuksiin, kuten kappaleessa 8.1.4 esitettiin. Esimerkiksi kohdeluokissa yksiajorataiset III ja IV kilometrikustannus voisi olla 25 000 mk/km.

Edellä esitetyt hinnat sisältävät pääosin yksittäisten laitteiden asennuksesta ja käyttöönnotosta aiheutuvat kustannukset. Muuttuvien nopeusrajoitusten järjestelmiä rakennettaessa suunnittelusta, hallinnosta ja koko järjestelmän testauksesta ja käyttöönnotosta syntyy lisäksi kustannuksia, jotka ovat vähintään 15 % laitekustannuksista.



Tienvarren laitteet vaativat sähköä, tietoliikenneyhteydet sekä jatkuvaa huoltoa ja ylläpitoa, mistä aiheutuu käyttökustannuksia. Tiedonkeruulaitteita tulee huoltaa säännöllisesti ja tarvittaessa myös uusia antureita. Kuituoptisten muuttuvien nopeusrajoitusten normaaliin huoltoon kuuluvat lamppujen vaihdot ja merkkien suoja-lasien vaihto kerran merkin teknisenä pitoaikana. Lisäksi on todettu, että ongelmat nopeusrajoitusten arvojen ohjauksessa aiheuttavat huoltokäyntejä merkkien luo. Muiden rikkoutumisien lisäksi luonnonvoimat tai merkkeihin kohdistuva ilkivalta voivat aiheuttaa suuriakin kertakustannuksia. Vuotuisiksi käyttökustannuksiksi arvioidaan noin 5–8 % taulukossa 18 esiteyistä investointikustannuksesta. Huolto-, korjaus- ja sähkö- ja tietoliikennekustannukset lisääntyvät lähes laitteiden määrän suhteessa.

#### 8.1.6 Liikennekeskukset

Liikennekeskusten muuttuvien nopeusrajoitusten järjestelmistä aiheutuvat kustannukset arvioitiin karkeasti antamaan kuva kustannusten mahdollisesta suuruusluokasta. Arviointia vaikeuttivat raportoidun tiedon vähäisyys liikennekeskusten kustannuksista ja vaikeus kohdistaa liikennekeskuksessa syntyviä kustannuksia muuttuvien nopeusrajoitusten järjestelmälle. Liikennekeskuksen toiminnot voivat olla myös hyvin eri tyyppisiä riippuen siitä, millaisia muuttuvien nopeusrajoitusten järjestelmiä kyseisen keskuksen alueella toimii. Liikennekeskuksessa samoja tietojärjestelmiä käytetään muuttuvien nopeusrajoitusten valvomisen ja ohjaamisen lisäksi myös mm. liikenneinformaation tuottamiseen tai muihin liikenteen palveluihin. Myös muuttuvien nopeusrajoitusten järjestelmää valvovan henkilökunnan tähän tehtävään käyttämää aikaa voi käytännössä olla vaikea erottaa muista tehtävistä.

Esimerkissä liikennekeskuksia suunniteltiin olevan kahta eri tyyppiä: keskuksia, joissa on päivystys joka päivä ympäri vuorokauden, ja keskuksia, joissa on päivystys ainoastaan virka-aikana.

Liikennekeskuksista aiheutuvat kustannukset voidaan jakaa kahteen luokkaan: investointikustannuksiin ja muuttuviin kustannuksiin. Investointikustannuksiin lasetaan tässä kuuluvaksi ainoastaan laite- ja ohjelmistohankinnat. Liikennekeskusten laitteilla ja ohjelmistoilla kerätään tieto tienvarren havaintopisteistä ja muista lähteistä, kuten säätutkilta. Tietojärjestelmä käsittelee tiedon muotoon, jossa se voidaan havainnollisesti esittää liikennekeskuksen päivystäjälle ja jossa se tukee päätöksentekoa olosuhteisiin sopivan nopeusrajoituksen käyttämisestä. Käsitellyn tiedon perusteella joko automatiikka tai päivystäjä tekee päätöksen käytettävästä nopeusrajoituksesta. Nopeusrajoituksia ohjaava ohjelmisto välittää ohjauskäskyt merkeille. Ohjelmistojen ja laitteiden kustannuksiin vaikuttaa mm. se, ohjataan nopeusrajoituksia sään ja kelin vaihtelun mukaan sekä millä vaatimustasolla ohjaus tapahtuu ja kuinka suuri on automatiikan osuus nopeusrajoituspäätöksissä tehtäessä. Siten investointikustannukset muodostuvat suuremmiksi liikennekeskuksissa, joiden valvontaan kuuluu enemmän muuttuvilla nopeusrajoituksilla varustettuja teitä ja järjestelmät ovat pidemmälle automatisoituja kuin toisissa liikennekeskuksissa. Joissakin tiepiireissä tarvittava laitteisto ja ohjelmisto ovat jo suurelta osin



käytössä, joten kustannuksia syntyy ainoastaan järjestelmää laajennettaessa ja uudistettaessa.

Liikennekeskuksen kustannuksiin vaikuttaa myös, kuinka suuri osa merkkejä ohjaavista laitteista ja ohjelmistosta sijoitetaan tienvarteen. Tienvarressa tarvitaan tekninen rakennus käytettäessä tiedonsiirtoon kiinteää kaapelointia. Tekniseen rakennuksen kautta hoidetaan yhteydet liikennekeskukseen. Järjestelmän automaattinen ohjauslaitteisto voi sijaita joko tienvarren teknisessä rakennuksessa tai liikennekeskuksessa.

Muuttuviin kustannuksiin kuuluvat valvojien palkkakustannukset, jotka sisältävät yleiskustannukset sekä keskuksen käyttökulut mm. sää- ja keliennusteiden hankinnasta, laitteiden huoltosopimuksista ja ohjelmistojen päivityksistä. Taulukossa 19 on esitetty esimerkki kustannuksista ja niiden syntymisestä kummassakin liikennekeskustyyppissä.

*Taulukko 19. Esimerkki muuttuvien nopeusrajoitusten järjestelmän liikennekeskuksissa aiheuttamista kustannuksista.*

	Liikennekeskus virka-aika	Liikennekeskus 24 h
<b>Investointikustannukset</b>	<b>650 000 mk</b>	<b>1,2 milj. mk</b>
• laitteet		
• ohjelmistot		
<b>Ylläpitokustannukset</b>		
<b>Henkilöstömenot yleiskuluineen</b>	<b>360 000 mk/vuosi</b>	<b>2,0 milj. mk/vuosi</b>
<b>Käyttökustannukset</b>		
• sääennusteet		
• huoltosopimukset		
• päivitykset		
• tietoliikenne	120 000 mk/vuosi	0,2 milj. mk/vuosi
<b>Ylläpito yhteensä</b>	<b>480 000 mk/vuosi</b>	<b>2,2 milj. mk/vuosi</b>

Esimerkeistä nähdään, että suurimmat kustannukset syntyvät liikennekeskuksen päivystäjien työstä. Muuttuvien nopeusrajoitusten valvonta on järjestettävä ympärivuorokautisesti vaikka järjestelmää ensisijaisesti valvova liikennekeskus toimisi vain virka-aikaan. Näistä liikennekeskuksissa valvonta on siirrettävä muuna aikana sellaisiin liikennekeskuksiin, joissa päivystys on ympärivuorokautista. Tämä vaikuttaa taas työmäärään ja resurssitarpeeseen liikennekeskuksissa, joihin valvonta siirtyy.

## 8.2 Kustannukset käyttöönottoaiheittain

### 8.2.1 Tärkeimmät tieosuudet

Selvityksen tärkeimmät tieosuudet -vaiheeseen (vrt. luku 7.3) kuuluu yhteensä noin 1 000 km teitä. Teiden sijainti on esitetty kuvassa 17. Tiekilometrit kohdeluokittain on esitetty taulukossa 20.

*Taulukko 20. Tärkeimpien tieosuuksien, joilla muuttuvia nopeusrajoituksia käytettäisiin, yhteispituudet kohdeluokittain.*

Kohdeluokka (ongelmien pääsyy)		Teiden pituus (km)
Kaksiajorataiset I	(välityskyky)	211
Kaksiajorataiset II	(sää ja keli)	0
Kaksiajorataiset III	(ei erityisiä)	424
Yksiajorataiset I	(välityskyky)	331
Yksiajorataiset II	(sää ja keli)	96
Yksiajorataiset III	(sää ja keli & geometria)	0
Yksiajorataiset IV	(ei erityisiä)	11
yht.		1073

Varustettaessa tärkeimmät tiet muuttuvilla nopeusrajoituksilla investointikustannukset olisivat yhteensä noin 270 miljoonaa markkaa. Kokonaiskustannus on laskettu käyttäen kohdeluokittain arvioituja kilometrihintoja. Tienvarren järjestelmän vuotuiset käyttökustannukset olisivat suuruusluokaltaan 15 miljoonaa markkaa. Lisäksi tulevat tarpeellisen liikennekeskusten verkon kustannukset.

### 8.2.2 Kokonaisjärjestelmä

Selvityksessä esitettyyn muuttuvien nopeusrajoitusten kokonaisjärjestelmään (vrt. luku 7.4) kuuluu yhteensä noin 2 500 kilometriä teitä. Tiekilometrit kohdeluokittain on esitetty taulukossa 21.

Taulukko 21. Muuttuvia nopeusrajoitusten kokonaisjärjestelmään kuuluvien tieosuuksien yhteispituudet kohdeluokittain.

Kohdeluokka (ongelmien pääsyy)		Teiden pituus (km)
Kaksiajorataiset I	(välityskyky)	211
Kaksiajorataiset II	(sää ja keli)	0
Kaksiajorataiset III	(ei erityisiä)	447
Yksiajorataiset I	(välityskyky)	536
Yksiajorataiset II	(sää ja keli)	164
Yksiajorataiset III	(sää ja keli & geometria)	282
Yksiajorataiset IV	(ei erityisiä)	848
yht.		2488

Rakennettaessa Suomeen muuttuvien nopeusrajoitusten kokonaisjärjestelmä olisivat investointikustannukset yhteensä noin 450 miljoonaa markkaa. Vaikka kokonaisjärjestelmään kuuluvien teiden pituus on 2,3-kertainen tärkeimpiin tieosuuksiin verrattuna olivat investointikustannukset vain noin 70 % enemmän kuin tärkeimmillä tieosuuksilla. Ero johtuu siitä, että kokonaisjärjestelmässä tärkeimpien tieosuuksien lisäksi muuttuvilla nopeusrajoituksilla varustettavilla teillä käytetään yksinkertaisempia ja halvempia ratkaisuja. Tienvarren järjestelmän vuotuiset käyttökustannukset olisivat suuruusluokaltaan 25–30 miljoonaa markkaa. Lisäksi tulevat tarpeellisen liikennekeskusten verkon kustannukset.



## 9 MUUTTUVAT NOPEUSRAJOITUKSET YKSITTÄISISSÄ KOHTEISSA

### 9.1 Käytön tavoitteet

Tiepiireissä ajatellaan käytettävän muuttuvia nopeusrajoitusmerkkejä myös yksittäisissä kohteissa tarpeen mukaan. Mahdollisia käyttökohteita ovat taajamien läpi kulkevat valtatie, liittymät ja kevyen liikenteen risteämisestä aiheutuvat vaarapaikat (koulut, kirkot, urheilupaikat, matkailukohteet, kokoontumispaikat yms.). Lisäksi muuttuvia nopeusrajoituksia ajatellaan käytettävän tietyömailla, silloilla ja tunneleissa sekä erityisen kieliongelmallisissa yksittäisissä pisteissä.

Pistemäisten muuttuvien nopeusrajoitusten käytöllä pyritään kohteen turvallisuuden parantamiseen ongelma-aikoina, risteävän liikenteen liittymisen helpottamiseen ja välttämään nopeusrajoitusten alentaminen ongelma-aikojen ulkopuolella.

### 9.2 Nykyiset käyttökohteet

Pistemäisiä muuttuvia nopeusrajoituksia käytetään kuudessa tiepiirissä.

- Uudenmaan tiepiirissä
  - valtatiellä 7 Koskenkylässä muuttuvia nopeusrajoituksia (100/80) käytetään manuaalisesti yksittäisessä sään ja kelin ongelmakohtausa
  - valtatiellä 4 Järvenpäässä alennetaan nopeusrajoitusta (100 -> 80) manuaalisesti muuttuvan reitinopastusjärjestelmän yhteydessä tietöiden aikana sekä liikenteen ollessa ruuhkautunutta
- Turun tiepiirissä
  - valtatiellä 8 alennetaan nopeusrajoitusta (80 -> 60) kahdessa liittymässä liikenteen ollessa vilkasta päätielle liittymisen helpottumiseksi.
- Savo-Karjalan tiepiirissä
  - valtatiellä 17 Toivalan liittymässä päätien nopeusrajoitus alennetaan (80 -> 60) vilkkaan liikenteen aikana liikennemääristä kerättävän historiatiedon perusteella ohjelmoidulla kello-ohjauksella
  - valtatiellä 17 ennen Jännesalmen siltaa nopeusrajoitus alennetaan (80 -> 60), kun silta avataan.
- Vaasan tiepiirissä on kello-ohjauksiset merkit (80 -> 60) kahdessa taajamassa koulujen kohdalla.
- Oulun tiepiirissä viiden koulun kohdalla nopeusrajoitusta alennetaan (80 -> 60) kello-ohjauksella koulun alkamis- ja päättymisajankohdan mukaan.
- Lapin tiepiirissä valtatiellä 4 Muurolassa on kello-ohjauksinen muuttuva merkipari (60/50).

### 9.3 Ohjaukselle asetetut vaatimukset

Selvityksessä ei määritelty vaatimustasoja yksittäisille kohteilla. Tarve ohjata muuttuvia nopeusrajoituksia yksittäisissä pisteissä vaihtelee kohteen mukaan. Alennettuja rajoituksia käytetään kohteissa yleensä yksittäisten kriteerien perusteella. Kriteeri voi olla esimerkiksi liikennetilanne tai koulun päättymisajankohta. Käytettäessä vain yhtä kriteeriä tulee harkita, aiheutetaanko tällä kyseisessä kohteessa tilanteita, joissa muuttuva nopeusrajoitus on pahasti ristiriidassa vallitseviin olosuhteisiin nähden. Liittymissä, taajamissa yms. kohteissa ohjaus tapahtuu liikennetilanteen perusteella. Erityisesti näissä kohteissa on syytä harkita, tulisiko ohjaus järjestää myös sää- ja keliolosuhteiden mukaan. Mikäli nopeusrajoituksia ohjataan ainoastaan liikennetilanteen mukaan, rajoitus on ajoittain keliolosuhteisiin nähden liian korkea. Tämä todennäköisesti lisää onnettomuusriskiä ja vähentää tienkäyttäjien luottamusta muuttuviin nopeusrajoituksiin.

### 9.4 Vaikutukset

Suosituimpia yksittäisistä kohteista, joissa muuttuvia nopeusrajoituksia on käytetty, ovat olleet pääteiden varsilla olevien koulujen kohdat. Tienpitäjät ovat olleet tyytyväisiä muuttuvien rajoitusten käyttöön erityisesti väliaikaisratkaisuna ennen esimerkiksi alikulkujen rakentamista. Asiantuntijat epäilevät muuttuvien nopeusrajoitusten käytön järkevyyttä kohteissa, joissa asutus on nauhamaista päätien varrella. Muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutuksia liikenneturvallisuuteen ei ole tutkittu.

Muuttuvien nopeusrajoitusten (80/60 km/h) vaikutuksia keskinopeuksiin tutkittiin neljän koulun kohdalla (vt 3, vt 16, kt 66, mt 749) neljänä syksynä ja keväänä 1980-luvun lopulla. Keskinopeudet olivat kaikkina mittausajankohtina noin 10 km/h alhaisemmat rajoituksen ollessa 60 km/h kuin muulloin, mikä on enemmän, kuin on havaittu pitkillä tieosuuksilla. Valtatiellä 16 Isossakyrössä rajoitusjärjestelyllä näytti olevan lisäksi nopeuksia alentavaa vaikutusta myös rajoituksen 80 km/h aikaisiin nopeuksiin. Tienkäyttäjien suhtautuminen vaihtuvaan nopeusrajoitukseen oli erittäin positiivista. (Vaasan tiepiiri 1987.)

Myös liittymissä on käytetty muuttuvia nopeusrajoituksia, mutta tutkittua tietoa niiden käytön vaikutuksista on ainoastaan yhdestä kokeesta. Kulmalan ja Pajusen (1986) mukaan Tuusulantien Korson liittymässä nopeusrajoituksen 80 km/h alentaminen 60 km/h:een perinteisen näköisillä merkeillä aamu- ja iltaruuhkien aikana laskee päätien keskinopeuksia eri mittausaikoina 6–15 km/h verrattuna ennentilanteeseen. Nopeusrajoituksella 60 km/h ei näyttänyt olevan vaikutusta liittymän välityskykyyn sivutieltä vasemmalle kääntyvien kannalta. Nopeuksien alenemisen vaikutuksesta kaikkien vaaratilanteiden ja erityisesti konfliktien määrä ja tapahtumariski kuitenkin pienenivät. Vaikka Korson liittymässä muuttuvalla nopeusrajoituksella ei todettu olevan vaikutusta liittymän välityskykyyn, niin asiantuntijoiden mukaan muuttuvia nopeusrajoituksia käyttämällä voitaisiin ehkä joissain tapauksissa helpottaa päätielle liittymistä.

Harkittaessa muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöä yksittäisissä kohteissa mahdollisia vaikutuksia tulee miettiä tapauskohtaisesti.

### 9.5 Käyttöönotto

Tiepiirit ovat olleet tyytyväisiä yksittäisissä kohteissa käytettyihin muuttuviin nopeusrajoituksiin. Järjestelmien todellisia vaikutuksia on kuitenkin tutkittu hyvin vähän. Mikäli muuttuvia nopeusrajoituksia otetaan käyttöön yksittäisissä kohteissa paljon nykyistä laajemmin, on tarpeen selvittää jo käytössä olevien kohteiden vaikutuksia siltä osin, kun se on jälkikäteen mahdollista, sekä tehdä vaikutustutkimus uudesta kohteesta.



## 10 SUOSITUKSET

### 10.1 Ohjaukselle asetettavat vaatimustasot

Tässä selvityksessä on esitetty näkemys muuttuvien nopeusrajoitusten ohjaukselle asetettavista vaatimustasoista eri tyypisillä teillä. Tämän selvityksen perusteella Tielaitos voi määritellä omat valtakunnalliset ohjeensa muuttuvien nopeusrajoitusten käytöstä eri tyypisillä teillä eri sää-, keli- ja valoisuusolosuhteissa sekä eri liikennetilanteissa, sää- ja liikenneolosuhteiden seuraamisesta ja järjestelmien valvonnasta. Ohjeissa tulee määritellä ohjauksen perusteena käytettävät kriteerit, kuten tienpinnan tila tai tuntiliikennemäärä. Kriteereillä tulee joko määritellä raja-arvot, jotka johtavat nopeusrajoituksen muuttamiseen, tai tulee laatia ohjeet, miten raja-arvot on eri tyypisillä teillä asetettava. Jälkimmäisellä tarkoitetaan esimerkiksi ohjetta siitä, miten nopeusrajoitusta on alennettava tuntiliikennemäärän perusteella geometrialtaan erilaisilla teillä.

Jokaisella muuttuvien nopeusrajoitusten järjestelmällä tulee olla valtakunnallisten ohjeiden mukaiset kirjalliset ohjausperiaatteet. Ohjausperiaatteissa tulee olla määriteltä tiekohtaisesti nopeusrajoituksen muutokseen johtavat ohjauskriteerien raja-arvot.

Ohjaukselle asetettavat vaatimustasot ja yksittäisten järjestelmien ohjausperiaatteet ovat näkemyksiä tavoista ohjata muuttuvia nopeusrajoituksia. Niiden yksiselitteinen oikea määrittely on ainakin tässä vaiheessa mahdotonta. Siten ohjaukselle asetettuja vaatimustasoja tulee tarkentaa ja korjata, kun tietoa järjestelmien toteutuksesta ja vaikutuksista saadaan lisää.

### 10.2 Kokeilu ja vaikutukset

Tutkittua tietoa muuttuvien nopeusrajoitusten vaikutuksista useissa tarkastelluissa kohdeluokissa ei toistaiseksi ole. Siten muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöönotossa tulee edetä lisäkokeilujen kautta mahdolliseen järjestelmien nykyistä laajempaan käyttöön. Selvityksessä tuli esille seuraavia suosituksia muuttuvien rajoitusten käytöstä:

- Muuttuvia nopeusrajoituksia tulee ohjata kaikkien ohjaukseen vaikuttavien olosuhteiden mukaan.
- Nopeusrajoitusten tulee vastata tieosuuden olosuhteita riittävän tarkasti, jotta tienkäyttäjien luottamus muuttuviin nopeusrajoituksiin säilyy ja muuttuvilla nopeusrajoituksilla saadaan toivotut vaikutukset.
- Muuttuvia nopeusrajoituksia tulee käyttää ympäri vuoden, sillä suuri osa vaikutuksista syntyy kesällä.
- Nopeusrajoitusten muuttamista myös valoisuusolosuhteiden mukaan tulee kokeilla ja vaikutukset selvittää.

- Nopeusrajoitusten muuttamista 10 km/h -porrastuksella ja erityisesti 70 km/h -nopeusrajoituksen käyttöä tulee kokeilla.
- Tielaitoksen tulee joko ilmoittaa nopeusrajoituksen muuttamisesta välittömästi poliisille tai sopia poliisin kanssa, ettei nopeusrajoituksia koroteta valvonnan ollessa käynnissä.
- Tielaitoksen tulee antaa yleistä tietoa muuttuvien nopeusrajoitusten järjestelmistä tiejaksoilla sekä ajantasaista tietoa vallitsevista nopeusrajoituksista mm. kuljetusten ennustettavuuden ja luotettavuuden parantamiseksi.

Mahdolliset lisäkokeilu- ja -tutkimuskohteet ja tieosuudet, joilla voitaisiin toteuttaa uusia kokeiluja on esitetty kappaleessa 7.2. Seuraavassa esitetään tärkeimmät kokeilu- ja tutkimusaiheet kohdeluokittain. Kussakin kohdeluokassa tulee selvittää myös muuttuvien nopeusrajoitusten käytön yhteiskuntataloudellisuus vaikutusarvioiden ja tehtävien vaikutustutkimusten perusteella.

#### Kaksiajorataiset I

Vaikutukset nopeuksiin, liikennevirtaan ja turvallisuuteen tulee tutkia sekä uusissa kokeilukohteissa että tieosuuksilla, joilla järjestelmiä jo käytetään. Nopeusrajoituksia ei tule nostaa käytettäessä muuttuvia nopeusrajoituksia.

#### Kaksiajorataiset II ja III

Vaikutus liikenneturvallisuuteen tulee arvioida toteutuksen jälkeen liikennekäyttämismuutosten perusteella ja tulevaisuudessa, jos järjestelmien käyttö laajenee, tilastollisesti. Tilastollisia analyysejä varten tulee huolehtia ennen-tilanteen aineiston keräämisestä.

Lisäksi tulee arvioida sään, kelin ja valoisuuden mukaan tapahtuvan ohjauksen käyttötarvetta ja vaikutuksia muilla kuin sään ja kelin kannalta erityisen ongelmallisilla kaksiajorataisilla teillä.

#### Yksiajorataiset I

Vaikutukset nopeuksiin, liikennevirtaan ja turvallisuuteen tulee tutkia tieosuuksilla, joilla järjestelmiä jo käytetään, muuttamalla ohjauskäytäntöä siten, että ohjaus tapahtuu myös liikennetilanteen mukaan. Lisäksi vaikutuksia tulee tutkia mahdollisissa uusissa kokeiluissa. Erityisesti tulee kokeilla nopeusrajoituksen 70 km/h käyttämisen vaikutuksia. Tutkimuksissa tulee myös selvittää sekä sään, kelin ja valoisuuden että liikennevirran mukaan tapahtuvan ohjauksen yhteisvaikutusta.

#### Yksiajorataiset II ja IV

Vaikutukset nopeuksiin ja liikennevirtaan selvitetään valtatiellä 7 Pyhtää–Kotka -välillä, sääohjatun tien jatkeella. Myös muiden jo käytössä olevien järjestelmien vaikutukset tulee selvittää. Näiden tutkimusten tulosten perusteella voidaan arvioida muuttuvien nopeusrajoitusten käyttötarvetta ja vaikutuksia eri tyyppisillä teillä.



### Yksiajorataiset III

Muuttuvia nopeusrajoituksia ei suositella käytettävän tähän kohdeluokkaan kuuluvilla teillä rajoitusarvojen vähäisen vaihtelutarpeen vuoksi.

### **10.3 Käyttöönotto**

Mikäli muuttuvien rajoitusten vaikutukset ovat oletetun mukaisia, suositellaan muuttuvia nopeusrajoituksia käytettävän ensisijaisesti

- kohdeluokkiin kaksi- ja yksiajorataisilla I kuuluvilla teillä, joilla positiiviset vaikutukset kohdistuvat suureen liikennemäärään. Nopeusrajoituksia tulee ohjata sekä liikennevirran että sään, kelin ja valoisuuden perusteella, jolloin muuttuvien rajoitusten käyttötarve on suuri.
- niillä yksiajorataiset II ja IV -kohdeluokkiin kuuluvilla teillä, joilla liikennemäärä on suuri, onnettomuusaste mahdollisesti keskimääräistä korkeampi ja nopeusrajoitus ympäri vuoden 100 km/h. Tällaisia teitä ovat yleensä esimerkiksi moottoriliikennetiet.
- kohdeluokkiin kaksiajorataiset II ja III kuuluvilla teillä. Vaikka onnettomuusriski kaksiajorataisilla teillä on usein pieni ja korkean kapasiteetin vuoksi tarvetta liikennevirran perusteella tapahtuvaan ohjaukseen ei ole, niin muuttuvien nopeusrajoitusten käytöllä saavutettavat kokonaisvaikutukset ovat merkittäviä suuresta liikennemäärästä johtuen.

Valtakunnallista päätiet kattavaa muuttuvien nopeusrajoitusten kokonaisjärjestelmää ei ainakaan toistaiseksi nähdä tavoiteltavana tilana. Tärkeimmät tieosuudet, joilla muuttuville nopeusrajoituksille on käyttötarvetta ja joilla muuttuvien nopeusrajoitusten käytöllä olisi selviä positiivisia vaikutuksia, ovat hajallaan. Tärkeimpien pääteiden varustaminen luotettavalla muuttuvien nopeusrajoitusten järjestelmällä vaatii suuren investoinnin. Jos halutaan saada aikaiseksi kokonaisjärjestelmä, tulee muuttuvilla nopeusrajoituksilla varustaa myös teitä, joilla niiden vaikutukset jäisivät vähäisiksi.

Muuttuvia nopeusrajoituksia käytettäessä on kuitenkin huolehdittava, että tieosuus, jolla muuttuvia nopeusrajoituksia käytetään, alkaa ja loppuu tienkäyttäjälle ymmärrettävistä syistä ja luontevassa paikassa. Muuttuvia nopeusrajoitusmerkkejä tulee käyttää esimerkiksi kaupunkien välillä, ja merkit on sijoitettava alkamaan ja päättymään merkittävien liittymien yhteyteen. Erillisten järjestelmien tulee sijaita riittävän etäällä toisistaan.

### **10.4 Tekniikka, organisaatio ja kustannukset**

Valtakunnallisesti tulee selvittää nykyisin käytössä olevat tekniikat, erityisesti tienvarren laitteiden tiedonsiirrossa ja sähköistyksessä käytetyt, sekä arvioida niiden uusia vaihtoehtoja. Ratkaisujen toimivuutta, vaikutuksia ja kustannuksia vertailemalla tulee tehdä ensin ohjeet suositeltavista ratkaisuista ja tulevaisuudessa, kokeilujen edetessä pidemmälle, Tielaitoksen ohjeet käytettävistä tekniikoista.



Liikennekeskusten kehittämistyön yhteydessä tulee selvittää, millainen liikennekeskusten verkko on tarpeellinen muuttuvien nopeusrajoitusten valvontaan ja ohjaukseen, jotta ohjaukselle asetettavat vaatimustasot täyttyvät. Lisäksi tulee tutkia ja arvioida muuttuvien nopeusrajoitusten käytöstä liikennekeskukselle aiheutuvia kustannuksia ja liikennekeskusten yleiskustannusten jakamista keskuksen eri toiminoille.

### 10.5 Yksittäiset kohteet

Kokemukset muuttuvien nopeusrajoitusten käytöstä yksittäisissä kohteissa ovat olleet myönteisiä. Tutkimustuloksia vaikutuksista on kuitenkin hyvin vähän. Siten, mikäli muuttuvia nopeusrajoituksia otetaan käyttöön yksittäisissä kohteissa paljon nykyistä laajemmin, on tarpeen selvittää jo käytössä olevien kohteiden vaikutuksia siltä osin, kuin se on jälkikäteen mahdollista. Uuden tyyppisissä käyttökohteissa vaikutukset tulee tutkia ja myös kerätä tutkimusta varten tarvittava ennen-aineisto.

Ohjeissa ohjaukselle asetettavista vaatimustasoista tulee käsitellä tärkeimmät yksittäiset kohteet, kuten liittymät, koulujen kohdat, sillat ja tietyömaat, jokainen erikseen. Yksittäisessä kohteessa saatetaan rajoituksia ohjata helposti vain yhden kriteerin perusteella. Liittymissä, taajamissa yms. kohteissa ohjaus tapahtuu nykyään liikenteen historiatietoon perustuen. Erityisesti näissä kohteissa on syytä harkita, tuleeko ohjaus järjestää myös sää- ja keliolosuhteiden mukaan. Mikäli nopeusrajoituksia ohjataan ainoastaan liikennetilanteen mukaan, rajoitus on ajoittain keliolosuhteisiin nähden liian korkea. Tämä todennäköisesti lisää onnettomuusriskiä ja saattaa vähentää tienkäyttäjien luottamusta muuttuviin nopeusrajoituksiin.

## Lähteet

- Andersson G. ja Nilsson G. 1997.** Speed management in Sweden. Speed, speed limits and safety. Swedish National Road and Transport Research Institute. September 1997. 12 s.
- Estlander, K. 1995.** Talvi- ja kesäajan liikennesuorituksen jakautuminen eri keleille. Excel-tiedostot 2.2.1995. Tielaitos, tutkimuskeskus.
- ITS America 1997a.** ITS National Investment and Market Analysis. Task E – Estimation of Direct Benefits. ITS America, Apogee Research, Inc. 1997. 30 s.
- ITS America. 1997b.** ITS National Investment and Market Analysis. Task B – Literature Review. ITS America, Apogee Research, Inc. 1997. 94 s.
- Kulmala, R. ja Pajunen, K. 1986.** Konfliktitutkimus Tuusulantien Korson liittymässä. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Tiedotteita 641. VTT Offsetpaino, Espoo. 44 s. + liit. 7 s.
- Kulmala, R. ja Rämä P. 1998.** Ohjeet muuttuvien nopeusrajoitusten kokeilujen vaikutusten arvioinnista. Tielaitoksen selvityksiä 41/1998. Oy Edita Ab, Helsinki. 46 s. + liitt. 1 s.
- Liikenneministeriö. 1991.** Toisen parlamentaarisen liikennekomitean mietintö. Liikenne 2000. Komiteamietintö 1991:3. Helsinki, Valtion painatuskeskus, 1991. ISBN 951-47-3804-7. 342 s.
- Liikenneministeriö. 1992.** Yleisohjeet nopeusrajoitusten asettamisesta yleisille teille. Helsinki 27.2.1992. 9 s.
- Liikenneministeriö. 1995.** Talviajan nopeusrajoitusten määrittämisperusteiden tarkistaminen. Helsinki 16.6.1995. 1s.
- Liikenneministeriö. 1996.** Liikenneturvallisuussuunnitelma 1997–2000. Liikenneturvallisuusasiain neuvottelukunnan suositus. Julkaisuja 33/96. Helsinki, Liikenneministeriö, 1996. ISBN 951-723-093-1. 32 s.
- LM ks. Liikenneministeriö**
- Luoma, J. 1996.** Muuttuvan nopeusrajoitusmerkin tekniikan vaikutukset ajonopeuksiin ja merkin muistamiseen. Tielaitoksen selvityksiä 76/1996. Helsinki. 26 s. + 2 liitt.
- Lähesmaa, J. 1997.** Kotka–Hamina sääohjatun tien yhteiskuntataloudellisuus. Tielaitoksen selvityksiä 36/1997. Oy Edita Ab, Helsinki. 45 s. + 5 liitt.

- Lähesmaa, J., Schirokoff, A. ja Portaankorva, P. 1998.** Kaakkois-Suomen tiepiirin liikenteen telematiikkaselvitys. Loppuraportti. Tielaitoksen selvityksiä XX/1998. Luonnos.
- Malmivuo, M. ja Peltola, H. 1997.** Talviajan liikenneturvallisuus – Tilastollinen tarkastelu 1991 - 1995. Tielaitoksen selvityksiä 6/1997. Oy Edita Ab, Helsinki. 71 s. + liitt. 21 s.
- Pajunen, K. ja Kulmala, R. 1995.** Tuntiliikenteen vaikutus liikenneturvallisuuteen. Tielaitoksen selvityksiä 37/1995. Painatuskeskus Oy, Helsinki. 42 s. + liitt. 23 s.
- Peltola, H. 1991.** Autojen nopeudet vuodenajan mukaan vaihtuvien nopeusrajoitusten kokeilussa. Vuodenajan mukaan vaihtuvien nopeusrajoitusten kokeilu vuosina 1987–89, osa 1. Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen tiedotteita 1222. VTT Offsetpaino, Espoo. 36 s. + liitt. 14 s. ISBN 951-38-3854-4.
- Peltola, H., Ranta, S. ja Virkkunen, M. 1997.** Turvallisuusvaikutusten arviointi vaikutuskertoimilla. Käyttöohje, TARVA 3.1. Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 35/1997. Helsinki. 36 s. + liitt. 28 s.
- Perrett, K. E. ja Stevens, A. 1996.** Review of the Potential Benefits of Road Transport Telematics. Transport Research Laboratory Report 220. 96 s. ISSN 0968-4107.
- Ranta, S. ja Kallberg, V.-P. 1996.** Ajonopeuden turvallisuusvaikutuksia koskevien tilastollisten tutkimusten analyysi. Tielaitoksen tutkimuksia 2/96. Helsinki, 1996.
- Rämä, P. 1997.** Sää- ja kelitietoon perustuvan liikenteen ohjausjärjestelmän vaikutukset Kotka–Hamina -moottoritieellä. Tielaitoksen selvityksiä 1/1997. Oy Edita Ab, Helsinki. 64 s. + liitt. 23 s.
- Saastamoinen, K. 1994.** Liikennemäärät eri kelioloissa – Tiesääasemien kelitiedon ja liikenteen automaattisilta mittauspisteiltä saadun liikennetiedon perusteella. Helsinki. Tielaitos, liikenteen palvelukeskus. 22 s.
- Statens vägverk 1973.** Kapacitetsutredning. Litteraturstudier och analys. Statens vägverk. TV 118. Stockholm 1973. 430 s.
- Tie- ja vesirakennushallitus. 1986.** Kaksikaistaisen tien liikenteellinen palvelutaso. Laskentaohje. Tie- ja vesirakennushallitus, tiensuunnittelutoimisto. Helsinki.
- Tie- ja vesirakennushallitus. 1987.** Talvikeliön onnettomuusriskit II. Tie- ja vesirakennushallitus, liikennetoimisto, kunnossapitotoimisto. Helsinki. 24 s.



**Tielaitos. 1991.** Pääteiden kehittämisen arviointiohjelma KEHAR, versio 2.1. Tiehallinto, kehittämiskeskus. Helsinki.

**Tielaitos. 1995.** Muuttuvat nopeusrajoitukset Keski-Suomen tiepiirissä. Tienkäyttäjähäastattelu. Tielaitos, Keski-Suomen tiepiiri. Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 64/1995. Tehokopiointi Ky, Tampere. 13 s. + liitteet.

**Tielaitos. 1997.** Sääohjattu tie vt7 (E18) Siltakylä–Summa. Muuttuvien opasteiden ohjausperiaatteet. Kaakkois-Suomen tiepiiri, Liikenteen hallinta ja palvelut. Kouvola. 17 s. + liitt. 5 s.

**Tielaitos. 1998.** Kaakkois-Suomen tiepiirin telematiikkaselvitys. Keinot. Kaakkois-Suomen tiepiiri, Kouvola. 77 s.

**Toivonen, K. 1993.** Tiesäähavaintojen luotettavuusselvitys, Talvi 1992–1993. Kymen tiepiiri. Kouvola. 9 s.

**Transport Research Board. 1994.** Highway capacity manual. Special report 209. Third Edition. Washington D.C.

**TRB** ks. Transport Research Board

**TVH** ks. Tie- ja vesirakennushallitus





**Vaasan tiepiiri. 1987.** Nopeusmittauksia koulujen kohdilla vaihtuvan 60/80 km/h -rajoituksen aikana vuosina 1983–87. Muistio. 9 s.

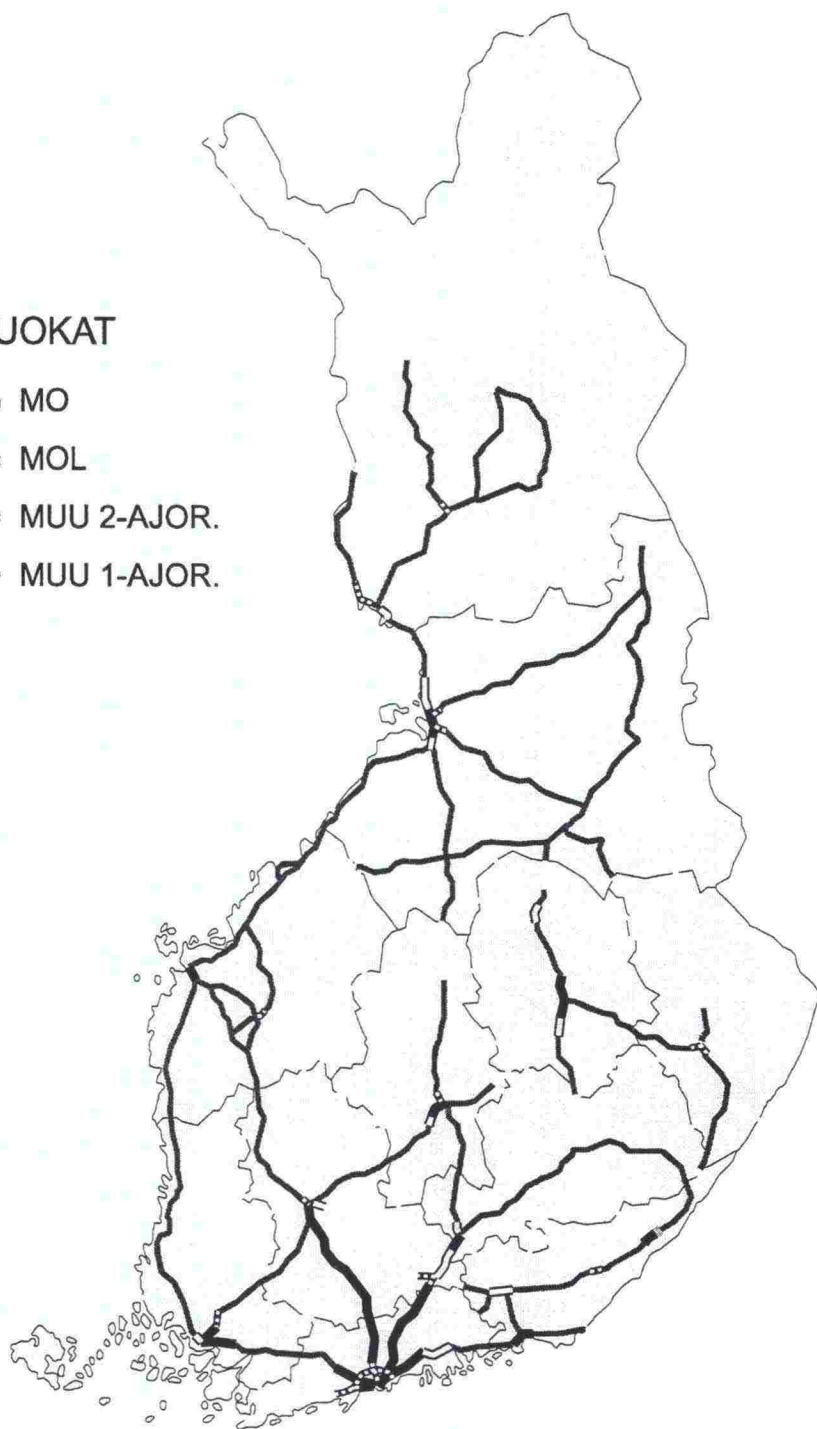
**Valtioneuvosto. 1997.** Valtioneuvoston periaatepäätös tieliikenteen turvallisuuden parantamisesta. 28.8.1997. 4 s.

**Viatek Oy. 1997.** LIIVI – Vaihtuvan nopeusrajoituksen vaikutuksesta liikennevirtaan. 31 s.

**VN** ks. Valtioneuvosto

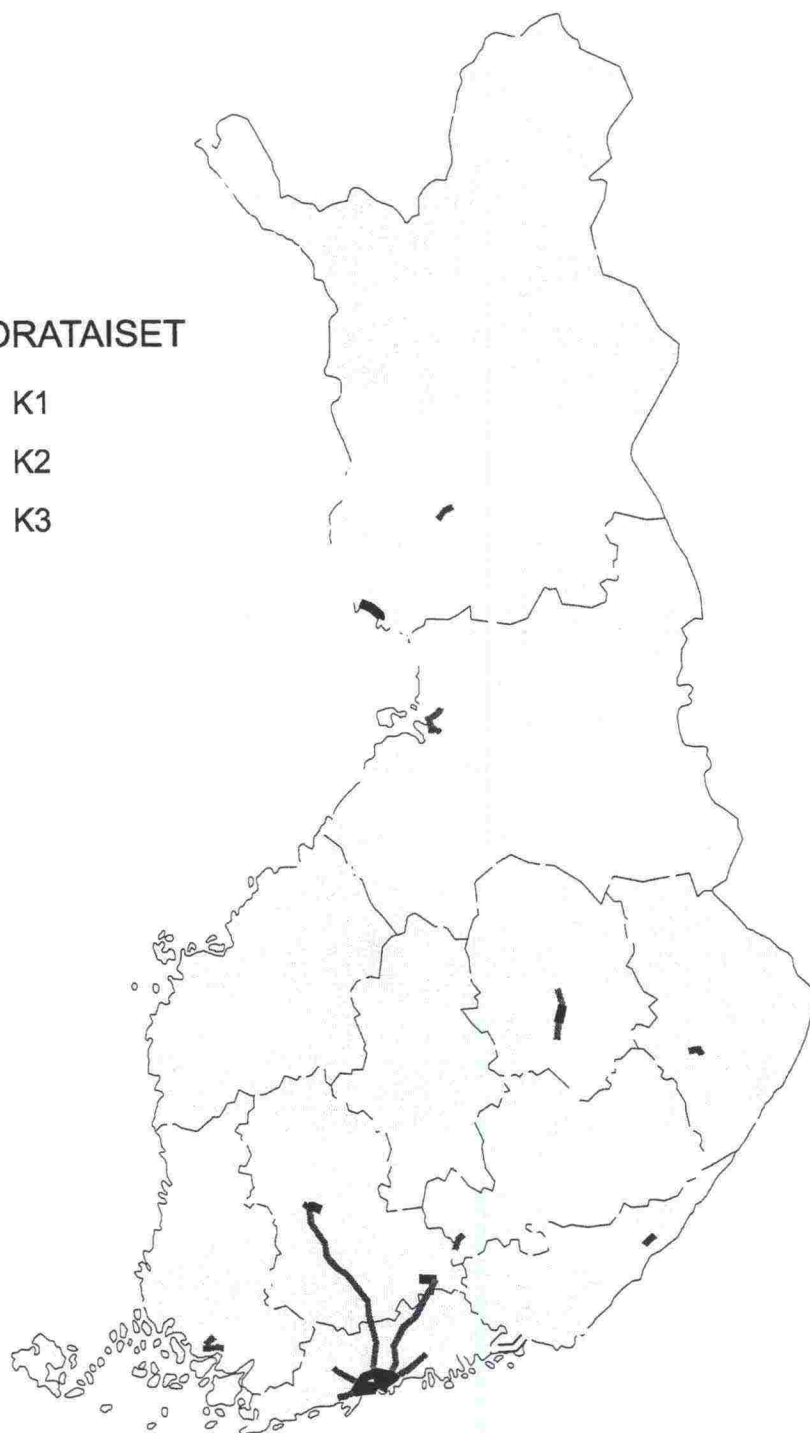
TIELUOKAT

-  MO
-  MOL
-  MUU 2-AJOR.
-  MUU 1-AJOR.



KAKSIAJORATAISET

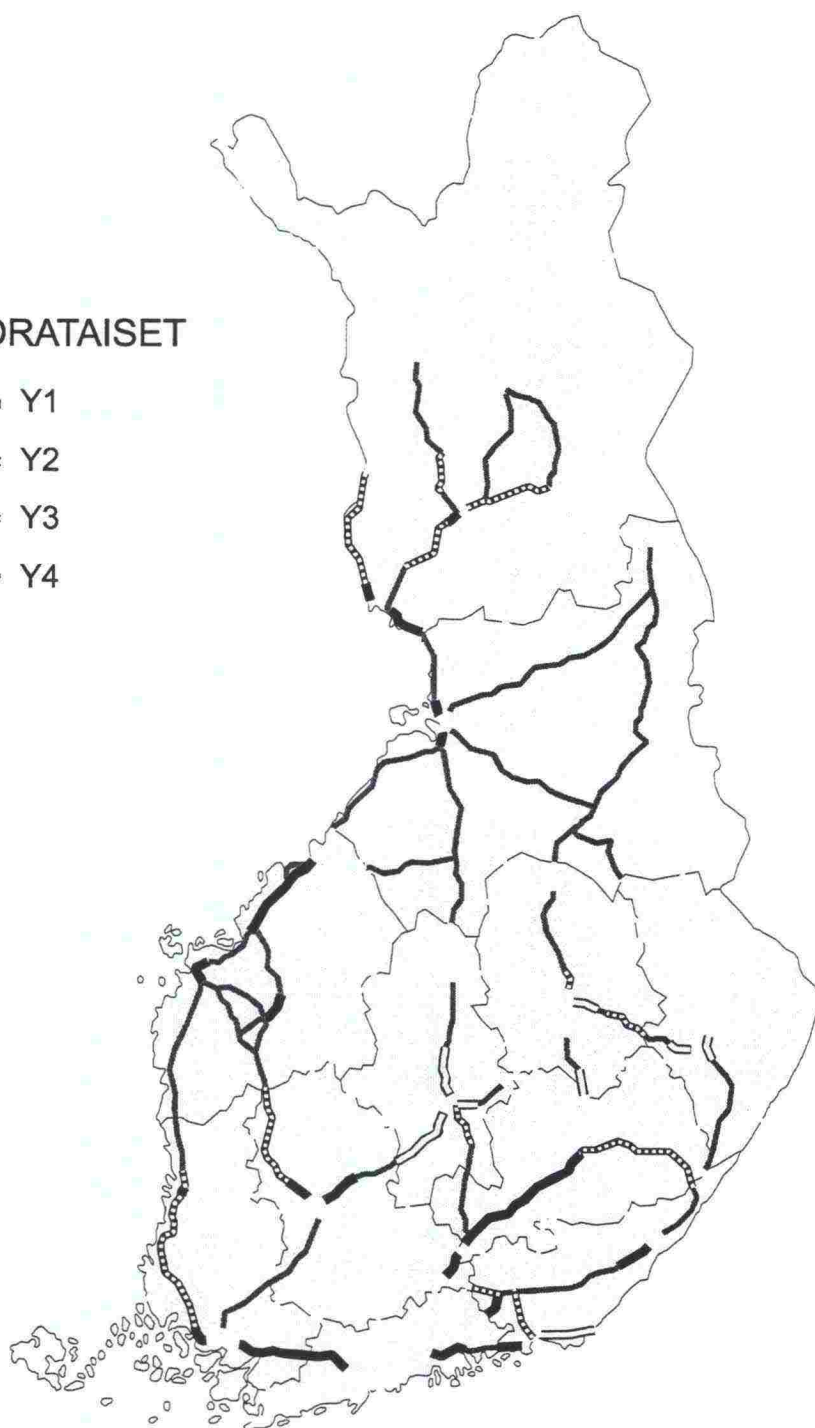
- K1
- == K2
- K3



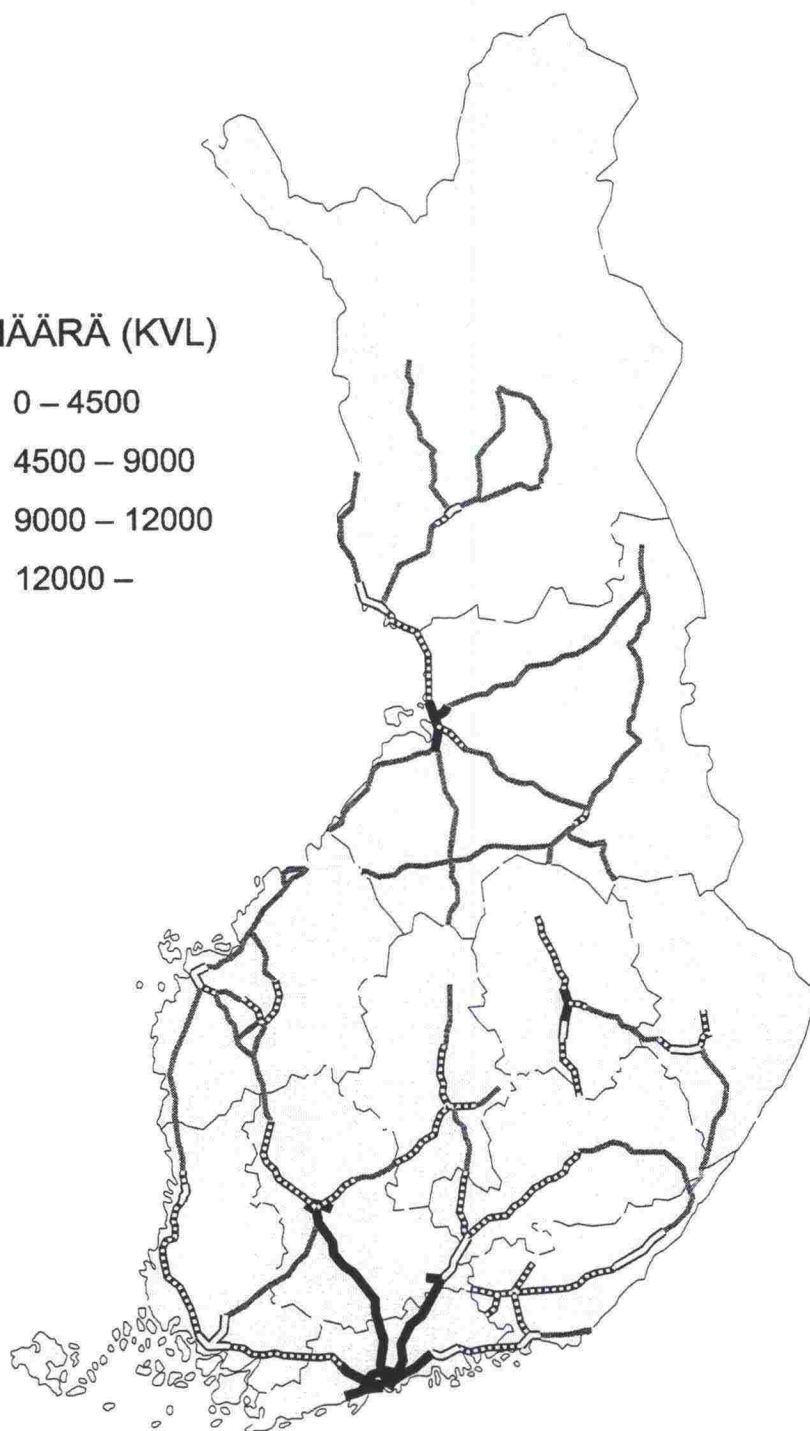
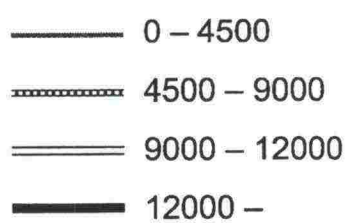


YKSIAJORATAISET

- Y1
- == Y2
- Y3
- Y4

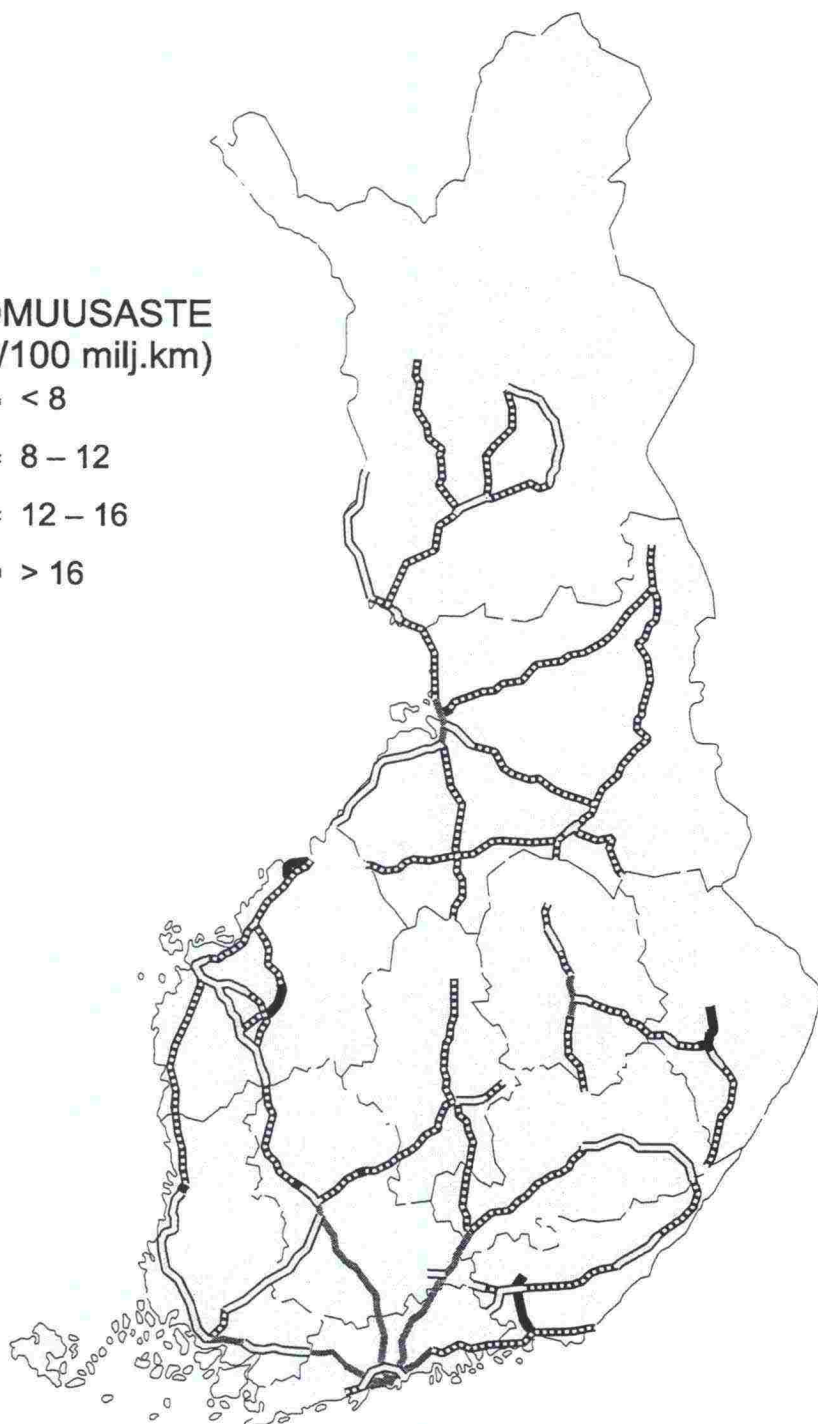


LIIKENNEMÄÄRÄ (KVL)



ONNETTOMUUSASTE  
(heva onn./100 milj.km)

- < 8
- ⋯ 8 – 12
- == 12 – 16
- > 16





## Uudenmaan tiepiiri

**Haastateltavat:** Ilpo Muurinen  
Pekka Rajala

### Tavoitteet

Muuttuvia opasteita tulee käyttää ensisijaisesti teillä, joilla KVL on suuri ja joilla on ongelmia, esimerkiksi onnettomuusaste on korkea. Tällaisilla teillä tavoitteena on ajoneuvovirran nopeuden harmonisointi, nopeuksien pudottaminen ennen jonojen alkua, ja siten onnettomuuksien vähentäminen ja niistä seuraavien liikennehäiriöiden välttäminen.

Tärkeää on muuttuvien nopeusrajoitusten järkevä käyttö. Pitkällä matkalla muuttuvista rajoituksista on kuljettajille eniten hyötyä. Myös kuivalla talvikelillä tulee voida käyttää rajoitusta 100 km/h vapaammin.

### Kohteet

#### Käytössä

Muuttuvia nopeusrajoituksia käytetään

- Länsiväylän ruuhkanvaroitussjärjestelmässä nopeuksien harmonisointiin ja pudottamiseen ennen jonon alkua.
- valtatiellä 1 välillä Lohjanharju-piirin raja ohjaamaan nopeuksia sään ja kelin mukaan
- valtatiellä 4 Järvenpäässä, jossa yhtä merkkiparia käytetään muuttuvan reitinopastussjärjestelmän yhteydessä varoittamaan jonoista ja vähentämään häiriöitä
- valtatiellä 6 Koskenkylässä, jossa yhdellä merkkiparilla ohjataan paikallisen, keliolosuhteiltaan vaikean kohteen nopeuksia.

#### Suunnitteilla

Muuttuvat nopeusrajoitukset otettaneen seuraavaksi käyttöön (järjestelmien suunnittelu käynnissä)

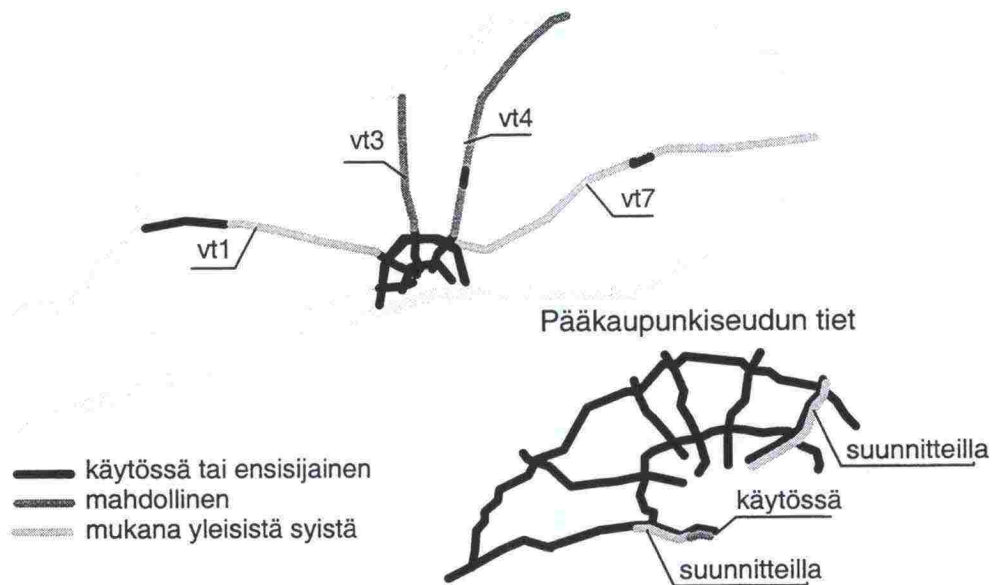
- Länsiväylän (mt 51) ruuhkanvaroitussjärjestelmän laajennuksessa Tapiolan/Westendin liittymän länsipuolella
- valtatiellä 4 välillä Koskela-Kehä III harmonisoimaan liikennettä.

#### Muut tiet

Muuttuvia nopeusrajoituksia on suunniteltu otettavan käyttöön

- pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisillä ja ongelmallisilla päteillä
  - Kehä I:llä ja Kehä III:lla
  - pääsuuntien sisääntuloväylillä
- koulujen kohdilla.

Muilla teillä varsinaisia suunnitelmia muuttuvien nopeusrajoitusten käyttämisestä ei ole. Muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöä voidaan perustella tienkäyttäjien palvelemisella ja olosuhteisiin sopivan sujuvuuden saavuttamisella pitkillä matkoilla. Tärkeimmät tällaiset välit ovat vt4 Helsinki-Lahti ja vt3 Helsinki-Tampere.



*Tiepiirin ajattelutapa muuttuvien nopeusrajoitusten käyttämisestä*

### Ohjausperiaatteet

Ohjaus perustuu liikenteen ja olosuhteiden tosiaikaiseen seurantaan, ja nopeusrajoitukset asetetaan pääsääntöisesti automaattisesti. Liikennekeskuksen henkilökunta valvoo jatkuvasti järjestelmän toimintaa ja voi tarvittaessa puuttua liikenteen ohjaukseen.

## Uudenmaan tiepiiri

## Valtatie 1 (E18)

nimi: <b>Munkkiniemi–Kehä III</b>	tieosat: 03–05	pituus: 15 km	kvl: 30 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 5,1
rajoitus: 100 km/h	tie: moottoritie 2+2	muuta: muuttuvia nopeusrajoituksia pidetään tärkeinä suuren liikennemäärän ja liikenteen harmonisointitarpeen vuoksi		
nimi: <b>Kehä III–Palojärvi</b>	tieosat: 06–08	pituus: 26 km	kvl: 23 400 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 5,7
rajoitus: 120/100 km/h	tie: moottoritie 2+2	muuta: ongelmaton		
nimi: <b>Palojärvi–Lohjanharju</b>	tieosat: 09–12	pituus: 23 km	kvl: 12 400 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 9,0
rajoitus: 120/100 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta: runsaasti liikennettä 2-kaistaisella valtatiellä		
nimi: <b>Lohjanharju–T-piirin raja</b>	tieosat: 13–16	pituus: 18 km	kvl: 7 700 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,6
rajoitus: muuttuvat 80/100 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta: runsaasti liikennettä geometrialtaan heikohkolla 2-kaistaisella valtatiellä		

## Valtatie 3

nimi: <b>Haaga–Kehä III</b>	tieosat: 01–02	pituus: 9 km	kvl: 35 700 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 7,3
rajoitus: 80 km/h	tie: 2+2 kaistaa, eritasoliittymät	muuta: muuttuvia nopeusrajoituksia pidetään tärkeinä suuren liikennemäärän ja liikenteen harmonisointitarpeen vuoksi		
nimi: <b>Kehä III–H-piirin raja</b>	tieosat: 103–109	pituus: 47 km	kvl: 20 900 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 5,2
rajoitus: 120/100 km/h	tie: moottoritie 2+2 kaistaa	muuta: ei erityisiä ongelmia muuttuvat nopeusrajoitukset tärkeitä tienkäyttäjien palvelun takia nopeudet halutaan pitää olosuhteisiin nähden sopivan korkeina		

## Valtatie 4

nimi: <b>Koskela–Kehä III</b>	tieosat: 102–103	pituus: 13 km	kvl: 39 400 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 4,4
rajoitus: to 102 alku: 60 ja 80 km/h to 102-103: 100 km/h	tie: moottoritie 3+3 kaistaa eritasoliittymiä	muuta: epätasainen liikennevirta, kaistanvaihtoja, onnettomuuksia muuttuvat rajoitukset suunnitteilla liikenteen harmonisoimiseksi		
nimi: <b>Kehä III–H-piirin raja</b>	tieosat: 104–118	pituus: 76 km	kvl: 16 700 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 6,2
rajoitus: 120/100 km/h	tie: moottoritie 2+2 (Järvenpää - piirin raja rakenteilla)	muuta: moottoritien valmistuttua ei uskota olevan ongelmia muuttuvat nopeusrajoitukset tärkeä tienkäyttäjien palvelumuoto nopeudet halutaan pitää olosuhteisiin nähden sopivan korkeina yksityinen tieyrittys suunnittelee muuttuvia nopeusrajoituksia		



**Valtatie 7 (E18)**

nimi: <b>Lahdentien liittymä– Porvoo</b>	tieosat: 01 - 09	pituus: 41 km	kvl: 15 900 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 6,3
rajoitus: 120/100 km/h	tie: moottoritie 2+2	muuta: ei erityisiä ongelmia		
nimi: <b>Porvoo–Koskenkylä</b>	tieosat: 10 - 14	pituus: 24 km	kvl: 9 900 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 9,8
rajoitus: 100 km/h	tie: 2 kaistaa leveä, hyvä geometria	muuta: ei erityisiä ongelmia		
nimi: <b>Koskenkylä–KaS-piirin raja</b>	tieosat: 15 - 22	pituus: 31 km	kvl: 6 500 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,5
rajoitus: 80 km/h	tie: 2 kaistaa kapea, mäkinen, mutkainen uusi tie rakenteilla Loviisan ohitus kunnossa	muuta: geometriaan nähden suuri liikennemäärä ja raskaan liikenteen suuri osuus aiheuttavat jonoutumista		

**Maantie 45**

nimi: <b>Käpylä–Kehä III</b>	tieosat: 01-02	pituus: 12 km	kvl: 38 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 5,8
rajoitus: to 01: alku: 80 km/h to 01-02: 120/100 km/h	tie: moottoritie 2+2	muuta: muuttuvat nopeusrajoitukset tärkeitä suuren liikennemäärän ja liikenteen harmonisointitarpeen vuoksi		

**Maantie 51 (Länsiväylä)**

nimi: <b>Hietaniemi–Lauttasaari (ruuhkavaroitussjärjestelmä)</b>	tieosat: 01 - 02, alku	pituus: 3 km	kvl: 55 700 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 7,3
rajoitus: muuttuva 80/60 km/h	tie: moottoritie 2+2, bussikaista	muuta: nopeusrajoitusta alennetaan jonon pään lähestyessä		
nimi: <b>Lauttasaari–Tapiola</b>	tieosat: 02 - 03	pituus: 8 km	kvl: 50 300 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 7,4
rajoitus: 80 km/h	tie: moottoritie 2+2, bussikaista	muuta: suunnitteilla muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöönotto liiken- teen harmonisointiin		
nimi: <b>Tapiola–Kirkkonummi</b>	tieosat: 04-08	pituus: 23 km	kvl: 22 100 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 9,2
rajoitus: 80 ja 100 km/h	tie: to 04: moottoritie 3+3, bus- sikaista, to 05-08: moottoritie 2+2	muuta: muuttuvat nopeusrajoitukset tärkeitä suuren liikennemäärän ja liikenteen harmonisointitarpeen vuoksi		

**Maantie 120**

nimi: <b>Haaga-Kehä III</b>	tieosat: 02-03	pituus: 8 km	kvl: 20 700 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 23,2
rajoitus: 80 km/h	tie: 2+2 kaistaa	muuta: muuttuvat nopeusrajoitukset tärkeitä suuren liikennemäärän ja liikenteen harmonisointitarpeen vuoksi		

**Kehä I (maantie 101)**

nimi: <b>Kehä I</b>	tieosat: 01 - 08	pituus:	kvl:	heva-onn.-aste:
rajoitus: 80 km/h, paikoin alempi	tie: 2+2 kaistaa, paikoin bussi-kaistoja	muuta: muuttuvat nopeusrajoitukset tärkeitä suuren liikennemäärän ja liikenteen harmonisointitarpeen vuoksi to 05-08 kaupungin teitä, mutta siirtymässä Tielaitokselle		

**Kehä III (maantie 50)**

nimi: <b>Kehä III</b>	tieosat: 01 - 08	pituus: 46 km	kvl: 21 900 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 15,8
rajoitus: pääosin 80 km/h	tie: 2+2 kaistaa	muuta: muuttuvat nopeusrajoitukset tärkeitä suuren liikennemäärän ja liikenteen harmonisointitarpeen vuoksi		

## Turun tiepiiri

**Läsnä:** Pekka Jokela  
Topi Javanainen  
Seppo Lohijoki  
Markku Aarikka

### Tavoitteet

Tiepiirissä esitetään seuraavia ajatuksia muuttuvien nopeusrajoitusten käytön perusteeksi:

1. tienkäyttäjien palvelu, muuttuvien nopeusrajoitusmerkkien kysyntä, nykyisen nopeusrajoitusjärjestelmän jäykkyys, kokonaisjärjestelmän toimivuuden parantaminen
2. turvallisuuden parantaminen ottaen huomioon liikenteen rytmin ja sään
3. sujuvuuden säilyttäminen ja parantaminen hyvissä olosuhteissa, nopeusrajoituksen nostaminen olosuhteiden sen salliessa
4. liikenteen hallinta yksittäisissä pisteissä.

Tiepiirissä pidetään tavoitteita osittain ristiriitaisina, eikä järjestelmän uskota takaavan välttämättä hyvää lopputulosta.

### Kohteet

#### Käytössä

Valtatiellä yksi (E18) tieosuudella Uudenmaan piirin raja–Salo otetaan käyttöön 22 kuituoptista muuttuvaa nopeusrajoitusmerkkiä. Osuuden pituus on noin 35 kilometriä. Syksyllä -98 järjestelmä laajenee noin 24 kilometrillä välille Salo–Paimio.

Muuttuvilla nopeusrajoituksilla sovitetaan nopeusrajoitus olosuhteiden mukaiseksi. Erityisesti huonoissa keliolosuhteissa pyritään parantamaan liikenneturvallisuutta. Tavoitteena on kokeilla nopeusrajoituksen nostamista talviajan hyvissä olosuhteissa arvosta 80 km/h arvoon 100 km/h.

Valtatiellä 8 Humikkalan liittymässä on kuituoptiset merkit ja Marjamäen liittymässä käytetään sähkömekaanisia muuttuvia nopeusrajoituksia päätielle liittymisen helpottamiseksi. Nopeusrajoitus alennetaan kummassakin liittymässä 80 kilometristä tunnissa 60 kilometriin tunnissa runsaan liikenteen aikana käyttäen kello-ohjausta.

Maantiellä 192 välillä Miekälä–Ennyinen on käytetty kahta muuttuvaa nopeusrajoitusmerkkiä parantamistyömaalla.

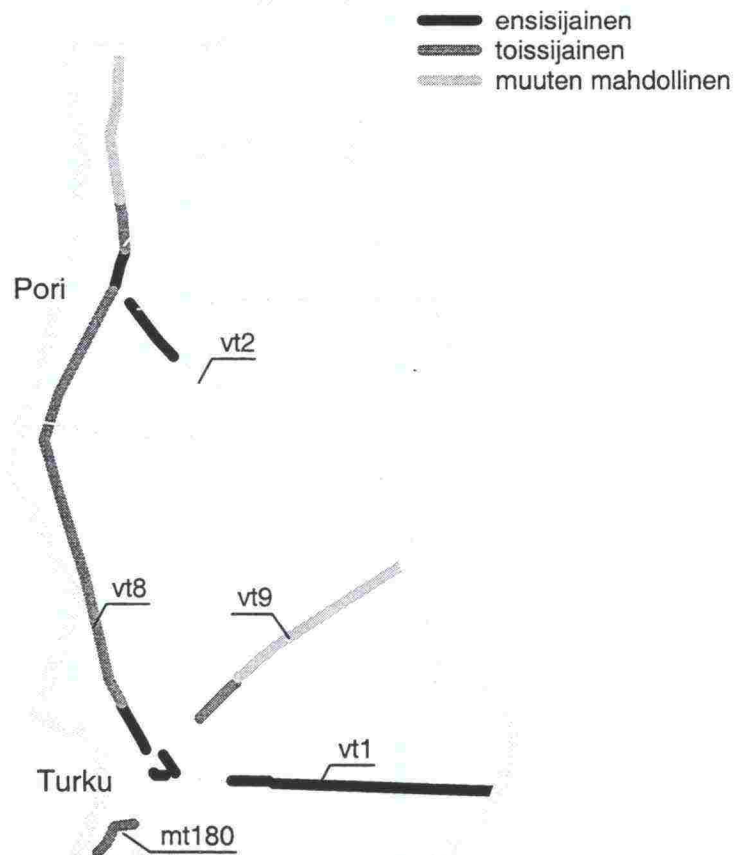
#### Suunnitelmat

Haastattelussa esille tulleiden ajatusten mukaan päätiet jaettiin muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöä ajatellen seuraavasti:

- tiet, joilla muuttuvia nopeusrajoituksia ei käytetä
  - ei erityisiä ongelmia, joihin nopeusrajoitusten vaihtelulla voitaisiin vaikuttaa.
  - 2-ajorataiset tiet, joilla liikenne on muutenkin sujuvaa ja turvallista
  - moottoritiet, talvinopeusrajoitus 100 km/h riittävä



- runsaan lähinnä työmatkaliikenteen vuoksi ongelmalliset 2-kaistaiset tiet Turun ja Porin kaupunkien läheisyydessä.
- kelivaihteluiden kannalta ongelmallinen tiejakso Turku–Pori–Ahlainen vt:llä 8
- pitkät tiejaksot osana valtakunnallista kokonaisjärjestelmää
- erityiskohteet
  - muuttuvien nopeusrajoitusten käyttö osana kokonaisuutta, jolla pyritäisiin vaikuttamaan ympäristöhaittoihin valtatiellä 1 Turun keskustassa.
  - ongelmalliset liittymät ja taajamat
  - maantie 180 saaristossa Paraisen ja Korppoon välillä, erityisongelmana välin kaksi lossiyhteyttä.



*Tiepiirin ajattelutapa muuttuvien nopeusrajoitusten käyttämisestä.*

### Ohjausperiaatteet

Uudenmaan piirin raja–Paimio -välin ohjausperiaatteet ovat tekeillä. Merkkejä ohjataan sään ja kelin perusteella käsikäyttöisesti kelikeskuksesta. Muuttuvilla nopeusrajoituksilla sovitetaan nopeusrajoitus olosuhteiden mukaiseksi. Erityisesti huonoissa keliolosuhteissa pyritään parantamaan liikenneturvallisuutta. Tavoitteena on kokeilla nopeusrajoituksen nostamista talviajan hyvissä olosuhteissa 80 kilometristä tunnin 100 kilometriin tunnissa. Tulevaisuudessa voidaan siirtyä automaattiseen sääohjaukseen.

## Turun tiepiiri

Valtatie 1 eli E18				
nimi: <b>U-piirin raja-Paimio</b>	tieosat: 17-28	pituus: 63 km	kvl: 8 700 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 12,1
rajoitus:	tie: 2 kaistaa, ohituskaistoja 6/suunta geometria vanhentunut	muuta: tie rakennettu olympialaisiin, käytetty pieniä elementtejä tietä levennetty väkisin -> sisäluiskat jyrkät ohituskaistat rakennettu 70-luvulla - liian lyhyitä, liittymien kohdilla		
nimi: <b>Paimio-Turku</b>	tieosat: 29-33	pituus: 22 km	kvl: 9 200 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 5,1
rajoitus: 120/100 km/h lopussa ympäristöperustein alhaisempi rajoitus	tie: moottoritie	muuta: ongelmaton		

Valtatie 2				
nimi: <b>Porin lentokenttä-Nakkila</b>	tieosat: 45-46	pituus: 16 km	kvl: 9 900 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 13,6
rajoitus:	tie: leveys 9 m hyvä geometria	muuta: liittymiä hankalissa paikoissa		

Valtatie 8				
nimi: <b>Raisio-Nousiainen</b>	tieosat: 103-105	pituus: 14 km	kvl: 11 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 15,2
rajoitus: 80/80 km/h	tie: päällysteen leveys 9 m vaakageometria oikein hyvä	muuta: paljon työmatkaliikennettä turvallisuus kohtalainen suolan käyttöä vähennetty yhdellä pohjavesialueella Raisio - Masku metsäistä		
nimi: <b>Nousiainen-Rauma</b>	tieosat: 106-117	pituus: 68 km	kvl: 5 400 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 12,8
rajoitus: 100/80 km/h Mynämäellä 80 km/h Laitilassa 60 km/h mt 1960 liittymästä -> 80	tie: geometria kohtalainen	muuta: ei erityisiä sujuvuusongelmia Laitilassa liikennevalot		
nimi: <b>Rauma-Eurajoki</b>	tieosat: 118-120	pituus: 17 km	kvl: 7 300 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 14,3
rajoitus: 100/80 km/h yksi osuus 80/80 km/h	tie: leveys 9 m geometria heikko vaakasäteet pienet	muuta: työmatkaliikennettä		

nimi: <b>Eurajoki–Luvia</b>	tieosat: 121-123	pituus: 17 km	kvl: 4 500 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 12,2
rajoitus: 100/80 km/h	tie: geometria aika hyvä	muuta: hirvionnettomuuksia		
nimi: <b>Luvia–Pori</b>	tieosat: 124-126	pituus: 18 km	kvl: 6 100 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 14,4
rajoitus: 100/80 km/h	tie: leveys 10,5 m geometria aika hyvä	muuta: työmatkaliikennettä liittymäjärjestelyjä parannettu		
nimi: <b>Pori–Söörmarkku</b>	tieosat: 201-202	pituus: 10 km	kvl: 9 200 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 19,6
rajoitus: 80/80 km/h	tie: toinen osa ongelmallinen (kapea 8 m, liittymiä, kvl)	muuta: suistoaluetta, ei asutusta nopeusrajoitus 100 km/h liian korkea		
nimi: <b>Söörmarkku–Ahlainen</b>	tieosat: 203-204	pituus: 12 km	kvl: 5 600 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,1
rajoitus: 100/80 km/h	tie: geometria kohtalainen pystygeometriassa puutteita	muuta:		
nimi: <b>Ahlainen–V-piirin raja</b>	tieosat: 205-212	pituus: 44 km	kvl: 2 500 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 10,1
rajoitus: 100/100 km/h	tie: geometria hyvä	muuta: piirin paras osuus		

**Valtatie 9**

nimi: <b>Lieto–Aura</b>	tieosat: 102-106	pituus: 23 km	kvl: 9 800 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 10,0
rajoitus: 100/100 km/h	tie: 2 kaistaa, leveys 13 m lähes jatkuvaa kaarretta	muuta: hyvä turvallisuus tarkoituksena on rakentaa leveäkaistatie		
nimi: <b>Aura–Humppila</b>	tieosat: 107-117	pituus: 54 km	kvl: 4 100 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 12,1
rajoitus: 100/80 km/h muutamassa liittymässä 80 km/h	tie: 2 kaistaa, leveys 9 m hyvä geometria	muuta: onnettomuudet jakautuneet tasaisesti ei sujuvuusongelmaa talvi-100 ei hyvä (onnettomuustilanne ei kuitenkaan huono)		

**Kantatie 40**

nimi: <b>Turun kehätie, Kausela– Kirismäki</b>	tieosat: 05-06	pituus: 9 km	kvl: 10 300 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 12,4
rajoitus: 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa, levennetty, va- laistu liittymät kanavoitu, yksityistiejärjestelyjä, paljon liittymiä, ei ohitus- paikkoja	muuta: KVL:n odotetaan laskevan ei erityisiä ongelmia tarve alentaa nop.raj., kun paljon liikennettä ja huono sää		



## Hämeen tiepiiri

**Läsnä:** Lasse Kristeri  
Heikki Ikonen  
Juhani Hyöriinen  
Markku Ijäs  
Tero Haarajärvi  
Marketta Udelius  
Antti Rantanen  
Sirkka Lahtinen

### Tavoitteet

Muuttuvien nopeusrajoitusten käytön strategisia linjauksia on tehty Hämeen tiepiirin liikenteen hallinta -hankkeen yhteydessä.

Muuttuvia nopeusrajoituksia suunnitellaan käytettävän sekä verkollisena kokonaisjärjestelmänä että toisaalta rajattujen, pistekohtaisten ongelmien ratkaisemiseen. Muuttuvilla nopeusrajoituksilla halutaan nostaa talviajan nopeusrajoituksia moottoriteillä hyvissä sää- ja keliolosuhteissa, parantaa turvallisuutta ja sujuvuutta huonoissa liikenne- ja keliolosuhteissa sekä parantaa liikenneturvallisuutta erityisesti yksittäisissä ongelmakohteissa. Muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöönotolla halutaan parantaa tienkäyttäjien palveluita. Muuttuvia nopeusrajoituksia käytettäessä toivotaan myös rajoitusten noudattamisen paranevan.

### Kohteet

#### Suunnitelmat

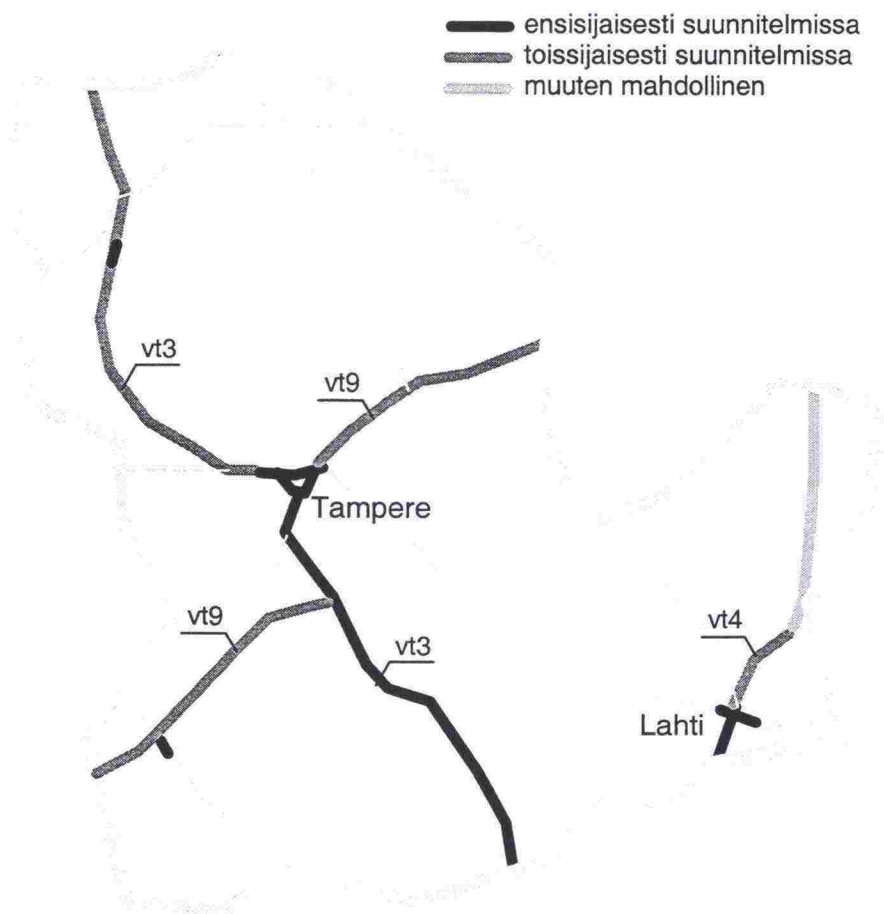
Muuttuvien nopeusrajoituksia suunnitellaan käytettävän

- moottoriteillä, joilla on mahdollista käyttää myös talvella nopeusrajoitusta 120 km/h hyvissä olosuhteissa
- teillä Tampereen ja Lahden kaupunkien läheisyydessä, joilla tulee harmonisoida liikennettä
- maaseutualueiden 2-kaistaisilla pääväylillä, joilla turvallisuus- ja sujuvuustavoitteet halutaan sovittaa olosuhteiden mukaan
- yksittäisissä ongelmakohteissa:
  - rakennustyön aikaisissa liikennejärjestelyissä
  - muun muuttuvan opastuksen yhteydessä
  - ongelmallisissa eritaso- ja tasoliittymissä liittymisen helpottamiseksi ja turvallisuuden parantamiseksi
  - turvallisuutta parantamaan koulujen kohdilla.

Muuttuvat nopeusrajoitukset suunnitellaan otettavan käyttöön vuoden 1998 aikana kahdessa yksittäisessä kohteessa: valtatiellä 2 Humppilassa lasitehtaan kohdalla parantamaan liikenneturvallisuutta turistiliikenteen ollessa vilkasta ja valtatiellä 3 Kuivasjärvellä koulun kohdalla.

Seuraavaksi tärkeimpinä kohteina pidetään moottoriteitä Helsingistä Tampereelle (vt 3) ja Helsingistä Lahteen (vt 4). Muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöönotto on tiukasti yhteydessä Uudenmaan tiepiirin suunnitelmiin.

Piirin suunnitelmissa muita mahdollisia kohteita ovat vt 3 Tampere–Vaasan piirin raja ja vt 9 Turun piirin raja - Viiala sekä Tampereelta Keski-Suomen piirin rajalle. Nämä ovat 1-ajorataisia pääteitä, joille muuttuvien nopeusrajoitusten uskotaan sopivan, koska teillä on tarvetta ohjata nopeuksia olosuhteiden mukaan.



*Tiepiirin ajattelutapa muuttuvien nopeusrajoitusten käyttämisestä*

### Ohjausperiaatteet

Muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöä on tarkasteltu toistaiseksi strategisella tasolla. To-teutuksen yksityiskohtia ei ole mietitty.

Muuttuvien nopeusrajoitusten ohjauksessa liikennekeskuksen roolia pidetään tärkeänä. Ohjaus tulee automatisoida mahdollisimman pitkälle. Ainakin moottoriteillä sään ja kelin mukaisen ohjauksen tulee perustua tosiaikaiseen informaatioon. Samalla tiejaksolla muuttuvien nopeusrajoitusmerkkien tulee olla samannäköisiä. Piirissä halutaan erityisesti saada tietoa muuttuvan nopeusrajoitusjärjestelmän eri osien teknisistä vaihtoehdoista ja kustannuksista.

## Hämeen tiepiiri

Valtatie 3				
nimi: <b>Uudenmaan piirin raja - Valkeakoski-Tampere</b>	tieosat: 110 - 118 119 - Tampere: tuleva moottoritietä	pituus: to110-118: 74 km	kvl: 14 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 5,4
rajoitus: 120/100 km/h	tie: moottoritie Valkeakoski - Tampere tarkastellaan rakennettavan moottoritien mukaan	muuta: koko osuuden ollessa moottoritietä tiellä ei oleteta olevan erityisiä ongelmia muuttuvien nopeusrajoitusten käytölle tärkeimpänä perusteena on sujuvuuden ja turvallisuuden optimointi olosuhteiden mukaan. nopeusrajoitusta 120 km/h halutaan käyttää myös hyvissä olosuhteissa talvella		
nimi: <b>Tampere-Hämeenkyrö</b>	tieosat: 203 - 206	pituus: 22 km	kvl: 8 200 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 14,0
rajoitus: 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa ohituskaistoja mäkiä	muuta: turvallisuutta ja sujuvuutta pidetään hyvinä		
nimi: <b>Hämeenkyrön kohta</b>	tieosat: 207	pituus: 6 km	kvl: 7 200 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 20,3
rajoitus: 60 ja 50 km/h	tie: 2 kaistaa liikenneympyrät	muuta: runsaasti tapahtumia ja mm. ylittävää liikennettä parannettu 97, onn.aste vanha		
nimi: <b>Hämeenkyrö-Parkano</b>	tieosat: 208 - 216	pituus: 50 km	kvl: 5 600 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,8
rajoitus: 80 km/h Ikaalisessa 60 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta:		
nimi: <b>Parkano- V-piirin raja</b>	tieosat: 217 - 220	pituus: 28 km	kvl: 3 500 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,2
rajoitus: ?	tie: 2 kaistaa kapeahko (9m) mäkinen, mutkainen	muuta: geometria "ei anna anteeksi virheitä" runsaasti tieltäajoja ja kuolonkolareja tienparannukseen ei määrärahoja näistä syistä tiepiiri pitää tieosaa hyvänä paikkana muuttuvien nopeusrajoitusten käytöllä. rajoituksilla pyritäisiin vähentämään ohituksia ja harmonisoi- maan liikennettä		



**Valtatie 4**

nimi: <b>U:piirin raja–Lahti</b>	tieosat: 119 - 120	pituus: 17 km	kv: 11 300 ajon./vrk	heva-onn.-aste: ei tiedetä
rajoitus: tulevaisuudessa 120/100 km/h	tie: tarkastellaan tulevan moottoritien kannalta	muuta: koko välin ollessa moottoritietä tiellä ei oleteta olevan erityisiä ongelmia muuttuvien nopeusrajoitusten käytölle tärkeimpänä perusteena on sujuvuuden ja turvallisuuden optimointi olosuhteiden mukaan nopeusrajoitusta 120 km/h halutaan käyttää myös talven hyvissä olosuhteissa.		
nimi: <b>Lahti–Vierumäki</b>	tieosat: 202 - 204	pituus: 17 km	kv: 11 100 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 6,7
rajoitus: 100 km/h	tie: 2 kaistaa geometria hyvä	muuta: kesällä viikonloppu- ja lomaliikenne vaikuttaa sujuvuuteen		
nimi: <b>Vierumäki–Heinola</b>	tieosat: 205-207	pituus: 22 km	kv: 10 300 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 6,6
rajoitus: 100 km/h	tie: 2-kaistaa ohituskaistoja	muuta: kesällä viikonloppu- ja lomaliikenne vaikuttaa sujuvuuteen haitariliikettä ohituskaistojen alussa ja lopussa ohituskaistan keli talvella toisinaan huonompi kuin reunakaistan		
nimi: <b>Heinolan kohta</b>	tieosat: 208-209	pituus: 10 km	kv: 10 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 4,9
rajoitus: 120/100 km/h	tie: moottoritie 2+2	muuta: ongelmaton		
nimi: <b>Lusi–KS-piirin raja</b>	tieosat: 211 - 219	pituus: 53 km	kv: 4 700 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 9,1
rajoitus: ?	tie: 2 kaistaa mutkainen, mäkinen	muuta: kesäviikonloppujen liikenne näkyy sujuvuudessa raskaan liikenteen ohittaminen vaikeaa		

**Valtatie 9**

nimi: <b>Turun piirin raja–Viiala</b>	tieosat: 118 - 124	pituus: 35 km	kv: 3 600 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 12,4
rajoitus: ?	tie: 2 kaistaa	muuta:		
nimi: <b>Tampere–Orivesi</b>	tieosat: 206 - 210	pituus: 36 km	kv: 8 500 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 8,9
rajoitus: ?	tie: kaistaa hyvä geometria	muuta: muuttuvilla pyrittäisiin parantamaan sujuvuutta keli- ja valoisuusolosuhteissa, joissa voisi olla talvi 100		
nimi: <b>Orivesi–Torkkeli</b>	tieosat: 211-212	pituus: 11 km	kv: 4 200 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 16
rajoitus: ?	tie: 2 kaistaa, mäkinen	muuta:		
nimi: <b>Torkkeli–KS-piirin raja</b>	tieosat: 213 - 217	pituus: 26 km	kv: 4 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 10,3
rajoitus: ?	tie: 2 kaistaa kapea, mäkinen, mutkainen	muuta: suistumisia, eläinonnettomuuksia raskas liikenne säätelee käytetyt ajonopeudet muuttuvat nopeusrajoitukset ja ohituskaistat mahd. ratkaisu		

**Valtatie 12**

nimi: <b>Lahden kohta</b>	tieosat: 221 - 222	pituus: 11 km	kvl: 12 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 12,5
rajoitus: 70 ja 50 km/h	tie: 2+2 kaistaa liikennevalo-ohjaus	muuta: turvallisuus huono halutaan harmonisoida liikennettä		

**Tampere**

nimi: <b>Ylöjärvi-Linnainmaa</b>	tieosat: vt12: 127 ja 201 mt65: 01	pituus: vt12: 12 km mt65: 8 km	kvl: vt12 28 000 mt65: 17 000	heva-onn.-aste: vt12: 8,2, mt65: 12,5
rajoitus: 80, 70, 60, 50 km/h	tie: 2+2 kaistaa valo-ohjatut liittymät eritasoliittymiä	muuta: työmatkaliikenne näkyy sujuvuudessa selvästi peräänajoja ja suistumisia (todennäköisesti pyritty välttämään peräänajo) haitariliikettä		
nimi: <b>Kehä 60: vt9 välillä Pel- tolammi-Linnainmaa</b>	tieosat: 204 - 205	pituus: 10 km	kvl: 15 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 6,6
rajoitus: 100 km/h	tie: moottoritie	muuta: ongelmaton		
nimi: <b>Kehä 60: vt3 Peltolammi- Ylöjärvi</b>	tieosat: 136 - 139	pituus: 22 km	kvl: 13 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 14,6
rajoitus: to 136: 100 km/h to 137-139: 80 ja 60 km/h	tie: 2 kaistaa moottoritien rakennus alkaa 2000 tai 2001	muuta: liikennemäärään nähden riittämätön kapasiteetti - liittymiä liikenteen sujuvuus ja turvallisuus kärsineet ongelmia erityisesti liittymissä moottoritie muuttaa tilanteen		

## Kaakkois-Suomen tiepiiri

Kuvaus on syntynyt osana Kaakkois-Suomen tiepiirin telematiikkaselvitystä, jota varten haastateltiin seuraavia henkilöitä:

Ville Mäkelä  
Timo Heiskanen  
Antti Rinta-Porkkunen  
Yrjö Pilli-Sihvola  
Pekka Leviäkangas

### Tavoitteet

Muuttuvilla nopeusrajoituksilla pyritään ratkaisemaan rajatun kohteen (tiejakson tai liittymäalueen) tietyt ongelmat. Liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta pyritään parantamaan ratkaisemalla ongelmat.

### Kohteet

#### Käytössä

Muuttuvia nopeusrajoituksia käytetään Sääohjatulla tiellä. Valtatiellä 7 (E18) Pyhtäältä Haminaan on 66 kuituoptista muuttuvaa nopeusrajoitusmerkkiä noin 25 kilometrin matkalla. Sääohjatusta tiestä osuus Kyminlinnasta Haminaan (noin 16 km) on moottoritietä ja osuus Pyhtäältä Kyminlinnaan kaksikaistaista valtatietä. Muuttuvia nopeusrajoitusmerkkejä ohjataan tiesääasemien keräämän kelitiedon mukaan automaattisesti niin, että autoilijalle näytetään koko ajan sään ja kelin mukaan oikeaa nopeusrajoitusta.

#### Suunnitelmat

Muuttuvat nopeusrajoitukset otetaan käyttöön Savonlinnassa Kyrönsalmen sillalla osana sillan avaamisen vaatimia ohjausjärjestelyjä.

Muuttuvia nopeusrajoituksia suunnitellaan käytettävän rajatuissa kohteissa tietyn liikenneongelman ratkaisuun. Piirissä on käynnissä selvitys telematiikan hyödyntämismahdollisuuksista, jossa on noussut esimerkkeinä esille seitsemän ongelmakohtetta.

Esimerkkikohteina on 4 tiejaksoa:

- valtatie 5 väli Kuortti–Mikkeli, jossa suunnitellaan käytettävän sään ja kelin ja mahdollisesti liikennetilanteen mukaan muuttuvia kaistakohtaisia nopeussuosituksia ohituskaistoilla
- valtatie 6 väli Lappeenranta–Imatra, jossa muuttuvia nopeusrajoituksia käytettäisiin erityisesti liikennetilanteen mukaan tavoitteena liikennevirran harmonisointi
- valtatie 7 väli Siltakylä–Kotka, joka on sääohjatun tien jatke
- maantie 370 ja valtatie 15 välillä Kouvola–Valkeala, jossa muuttuvia opasteita käytettäisiin liikenteen harmonisointiin kohteessa, jossa on runsaasti paikallisliikennettä.

Lisäksi muuttuvia opasteita harkitaan käytettävän kolmella pääteiden liittymäalueella (valtatie 6 Keltissä, Tykkimäessä ja Selkäharju–Tapavainola). Suunnitelmissa tavoitteena olisi helpottaa liittymistä pääteille runsaan liikenteen aikana ja vähentää liittymäonnettomuuksia.

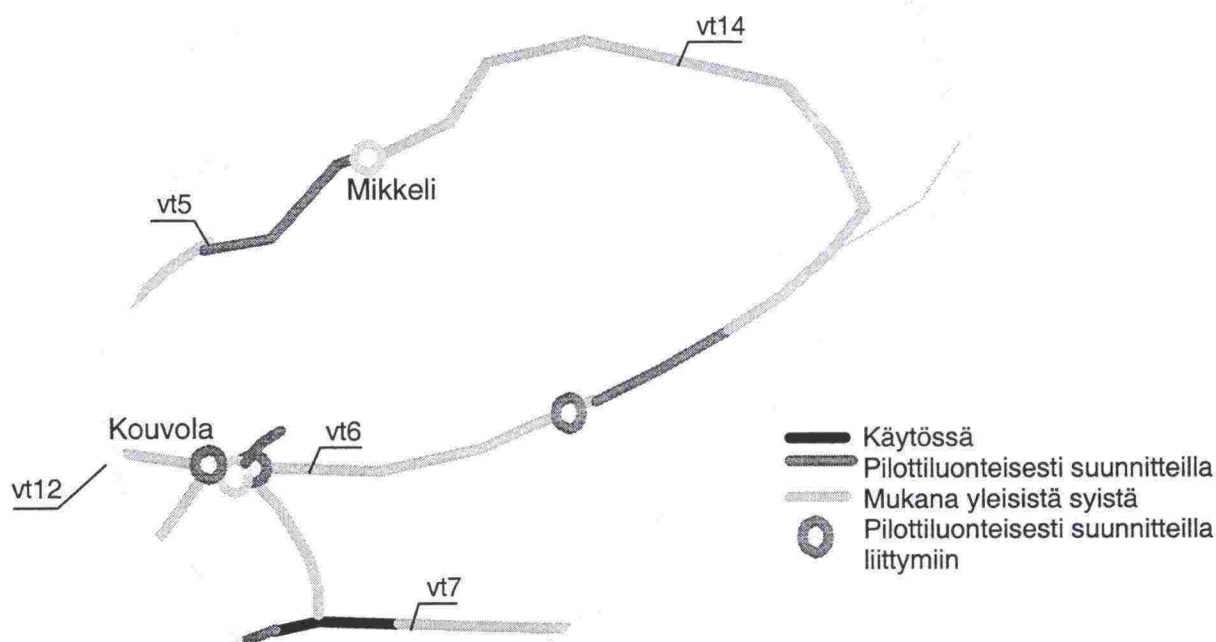
Kohteissa käytettäisiin joko pelkästään muuttuvia nopeusrajoituksia tai muuttuvia nopeusrajoituksia ja muita liikenteen telematiikan keinoja.



### Muut tiet

Kaakkois-Suomen tiepiirissä muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöä **ei** nähdä pääteillä sovellettavana yleisratkaisuna.

Valtakunnalliseen tarkasteluun otettiin mukaan piirin vilkkaimmat pääties ilman piirin suunnitelmaa niiden varustamisesta muuttuvilla nopeusrajoitusmerkeillä.



*Tiepiirin ajattelutapa muuttuvien nopeusrajoitusten käyttämisestä*

### **Ohjausperiaatteet**

Kaakkois-Suomen tiepiirissä seuranta ja ohjaus pyritään järjestämään riittävän yksityiskohtaisiksi, jotta liikenneongelmat voidaan ratkaista. Liikennettä ja olosuhteita seurataan ongelmakohteissa tosiaikaisesti. Tienkäyttäjälle näytetään aina olosuhteiden mukaan oikeaa nopeusrajoitusta. Ohjaus järjestetään pääosin automaattisesti ja ihminen valvoo järjestelmän toimintaa. Sääohjatulta tieltä on kirjalliset ohjausperiaatteet.

## Kaakkois-Suomen tiepiiri

## Valtatie 5

nimi: <b>H-piirin raja–Heinola–Pertunmaa</b>	tieosat: 113–136	pituus: 123 km	kvl: 5 700 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,0
rajoitus: 100 ja 80 km/h talvella 80km/h, paikoi- tellen 100 km/h	tie: 2 kaistaa + ohituskaistat kapea, mäkinen, mutkainen	muuta: kaistakohtaisten nopeussuositusten käyttöä yhdellä ohituskaistalla Kuortti–Mikkeli -välillä (to. 117-127) tarkasteltu talvella ohituskaistalla erilainen keli kuin viereisellä kaistalla lomaliikenne aiheuttaa jonoutumista ja lievää keskinopeuksien laskua		

## Valtatie 6

nimi: <b>U-piirin raja–Keltti</b>	tieosat: 125–128	pituus: 27 km	kvl: 6 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 13,1
rajoitus: 100/80 km/h, paikoitellen 80 km/h	tie: 2 kaistaa kapea	muuta: rakenteellisia parannuksia tehdään (kanavointi- ja väistötilaratkaisuja) lomaliikenne aiheuttaa pientä sujuvuuden heikkenemistä		
nimi: <b>Keltti–Lappeenranta</b>	tieosat: 129–216	pituus: 90 km	kvl: 6 800 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 10,0
rajoitus: 100/80 km/h, paikoitellen 80 km/h Kouvola ohitustie ja to. 203–210 100 km/h	tie: 2 kaistaa pääosin hyvä, leveä to. 210–214 kapeampi	muuta:		
nimi: <b>Lappeenranta–Imatra</b>	tieosat: 301–307	pituus: 35 km	kvl: 9 200 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 12,3
rajoitus: L:ranta–Joutseno 100/80 km/h Joutseno–Imatra 80 km/h Lappeenrannan kohta (2km) 100 km/h	tie: Lappeenrannassa 4 kaistaa (n. 2km) 2 kaistaa vähän ohituspaikkoja	muuta: muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöä harkittu harmonisoimaan nopeuksia ja mahdollistamaan korkeammat nopeudet hiljaisemmän liikenteen aikaan tien kapasiteetti ylittyy erityisesti loma- ja työmatkojen runsaan liikenteen aikana ohitusmahdollisuudet vähäiset jonoutumista, keskinopeuksien noin 20 % lasku suurten liikennemäärien aikana riskiohituksia ja onnettomuuksien kasautumista suurten liikennemäärien aikaan		

nimi: <b>Imatran ohitus</b>	tieosat: 308-311	pituus: 12 km	kvl: n. 10 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste:
rajoitus: 100 km/h	tie: -97 valmistunut moottoritie	muuta: onnettomuustilastoja ei vielä ole		
nimi: <b>Kaukopää-Särkisalmi</b>	tieosat: 312-323	pituus: 58	kvl: 4 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 10,7
rajoitus: pääosin 100/80 km/h osin 80 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta:		

**Valtatie 7**

nimi: <b>U-piirin raja-Pyhtää</b>	tieosat: 23-25	pituus: 14 km	kvl: 5400 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 8,7
rajoitus: 100 ja 80 km/h	tie: 2 kaistaa kapea, vähän ohitusmahdollisuuksia ohituskaistoja suunnitteilla	muuta: tiepiiri suunnitellut muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöä sääohjatus tien jatkeena runsaasti raskasta ja kansainvälistä liikennettä jonoutumista		
nimi: <b>Pyhtää-Hamina (Sääohjattu tie)</b>	tieosat: 25-32	pituus: 25 km	kvl: 12 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: -
rajoitus: Pyhtää-Kotka muuttuva 60/80/100 km/h, Kotka-Hamina muuttuva 80/100/120 km/h merkittävät tasoliittymät 60 tai muuttuva 60/80	tie: Pyhtää-Kotka 2 kaistaa Kotka-Hamina -moottoritie 2 + 2 kaistaa	muuta:		
nimi: <b>Hamina-Vaalimaa</b>	tieosat: 35-42	pituus: 37 km	kvl: 3 500 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 10,8
rajoitus: 100, liittymissä 80 km/h 60 km/h Virojoen tasoliittymässä to 42: 60/50/30 (raja-asema)	tie: 2 kaistaa	muuta: runsaasti kansainvälistä ja raskasta liikennettä ulkomaalaiset kuljettajat huomattava onnettomuusriskin lisääjä (ylinopeudet, poikkeava liikennekäyttäytyminen, riskiohitukset) (kv-ajoneuvoja noin 10 % ja osuus onnettomuuksissa noin 30 %)		

**Valtatie 12**

nimi: <b>H-piirin raja-Tillola</b>	tieosat: 229-230	pituus: 15 km	kvl: 5 900 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 13,7
rajoitus: 80 km/h Kausalan taajamassa 60	tie: 2 kaistaa kapea, mutkainen, mäkinen	muuta: Kausalan taajaman kohta erilainen		
nimi: <b>Tillola-Keltti</b>	tieosat: 231	pituus: 9 km	kvl: 6 400 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 8,6
rajoitus: 100 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta:		



**Valtatie 14**

nimi: <b>Juva–Savonlinna–Särkisalmi</b>	tieosat: 01–25	pituus: 114 km	kvl: 3500 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 12,3
rajoitus: 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta: Savonlinnan kohta poikkeava (rajoitus 50/60/70/80)		

**Valtatie 15**

nimi: <b>Leikari–Kouvola</b>	tieosat: 02–07	pituus: 40 km	kvl: 4 800 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 16,1
rajoitus: 100 km/h liittymissä 80 km/h	tie: 2 kaistaa suunnitteilla ohituskaistoja	muuta: raskasta ja työmatkaliikennettä ajoittaista jonoutumista runsaasti erityisesti liittymä- ja hirtvionnettomuuksia		

**Maantie 370–valtatie 15**

nimi: <b>Kouvola–Valkeala</b>	tieosat: mt370/01 ja vt15/11	pituus: 8 km	kvl: 6 900 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 17,8
rajoitus: 60 ja 80 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta: muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöä tarkasteltu työmatkaliikennettä ajoittaista jonoutumista runsaasti erityisesti liittymäonnettomuuksia		

## Savo-Karjalan tiepiiri

**Haastatellut:** Matti Tuiremo  
Teppo Miikkulainen  
Jorma Lähetkangas  
Jarmo Tihmala  
Martti Piironen

### Tavoitteet

Muuttuvia nopeusrajoituksia ajatellaan käytettävän kohteissa, joissa

- 1) nopeuksia harmonisoimalla voidaan parantaa kapasiteettia liikenteen huippuaikoina
- 2) tasapainotetaan sujuvuus ja turvallisuus olosuhteiden mukaan. Nopeusrajoitus pidetään korkeampana, kun olosuhdetekijät eivät nosta onnettomuusriskiä.
- 3) yksittäisissä paikoissa erityisistä (silloilla, liittymissä yms.)

### Kohteet

#### Käytössä

Muuttuvia nopeusrajoituksia käytetään Kallansilloilla valtatiellä 5 noin 9 kilometrin tieosuudella Kuopion kaupungin kohdalla. Tieosuudella on yhteensä 70 muuttuvaa nopeusrajoitus- ja kaistanohjausmerkkiä.

Muuttuvia nopeusrajoituksia käytetään alentamaan rajoituksia Kallansillan avauksen tai huollon aikana. Lisäksi nopeuksia alennetaan liikenteen huipputunteina tavoitteena parantaa kapasiteettia ja turvallisuutta. Ohjaus on ajoitettu liikennemääristä kerättävän historiatiedon perusteella. Rajoituksia muutetaan talvisin myös sään- ja kelin mukaan. Päätökset perustuvat kelikameran kuvaan ja tienpitäjän havaintoihin. Nopeuksia on mahdollista alentaa myös, jos tiellä sattuneesta onnettomuudesta saadaan tieto.

Valtatiellä 17 Toivalan liittymässä päätien nopeusrajoitus alennetaan 80 kilometristä tunnissa 60 kilometriin tunnissa liikenteen ollessa vilkasta. Tavoitteena on helpottaa päätielle liittymistä ja vähentää onnettomuuksia. Ohjaus on ajoitettu liikennemääristä kerättävän historiatiedon perusteella.

Valtatiellä 17 Jännevirran sillalla nopeusrajoitus alennetaan 80 kilometristä tunnissa 60 kilometriin tunnissa, kun silta avataan. Tavoitteena on parantaa kuljettajien ennakoimista pysähtymiseen.

Piirissä on aikaisemmin ollut käytössä kellon mukaan ajastettuja muuttuvia nopeusrajoitusmerkkejä koulujen läheisyydessä ja vilkkaissa liittymissä. Tiepiirillä on käytettävissä kahdet laitteistot, jotka asennetaan, kun sopivat kohteet on valittu.

#### Suunnitelmat

Tiepiirissä on kolme muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöönottoprojektia osana VIKING-ohjelmaa:

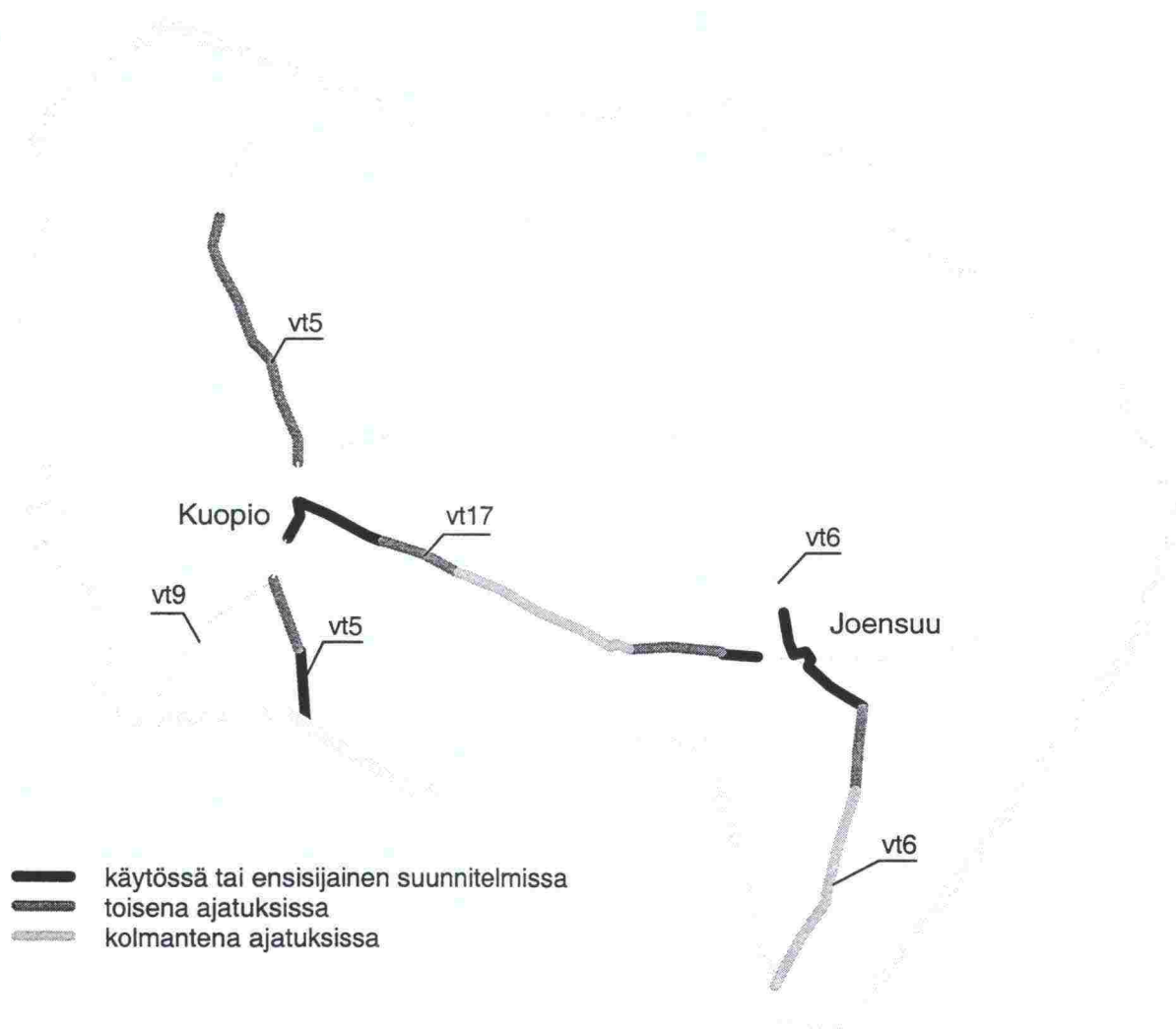
- valtatiellä 5 Kallansiltojen muuttuvien nopeusrajoitusten laajennus noin 10 kilometriä etelään moottoritieosuudelle Levänen–Kelloniemi.
- valtatiellä 17 noin 21 kilometrin pituinen osuus 2-kaistaista tietä välillä Vuorela–Vartiala
- valtatiellä 17 noin 20 km matkalla Viinijärven ja Ylämyllyn välillä.

Tiepiirin haastattelussa esille tulleissa alustavissa ajatuksissa tarkastellut päätiet jaettiin muuttuvien opasteiden käyttöä ajatellen:

- Kuopion ja Joensuun läheisyyden runsasliikenteisiin teihin, joilla voidaan tarvita korkeatasoista liikenteen ohjausta perustuen sekä keliin että liikennetilanteeseen
- korkeatasoisiin teihin, joilla ei ole ongelmia ja joilla ei siten tarvita muuttuvia nopeusrajoituksia
- perusparannettuihin tai lähitulevaisuudessa parannettaviin teihin, joilla liikenne on suhteellisen vilkasta
- liikennemääriltään alhaisiin pääteihin

Kahdessa viimeisessä luokassa pyritään tasapainottamaan sujuvuus ja turvallisuus olosuhteiden mukaan.

Lisäksi muuttuvia nopeusrajoituksia ajatellaan käytettävän pistekohtaisesti erityiskohteissa, erityisesti liittymissä. Mahdollisia liittymiä on piirin alueella myös taajamien läheisyydessä valtatieverkon ulkopuolella.



*Tiepiirin ajattelutapa muuttuvien nopeusrajoitusten käyttämisestä*



---

**Ohjausperiaatteet**

Savo-Karjalan tiepiirissä ei ole tarvetta kehittyneeseen liikenteen ja keliolosuhteiden mukaan tapahtuvaan ohjaukseen kuin muutamassa kohteessa Kuopion ja Joensuun läheisyydessä. Tällä hetkellä ohjaus perustuu historiatietoon liikennemääristä ja henkilökunnan tekemiin arvioihin kelistä ja säästä.

Tiepiirissä on erityisesti tarvetta sekä ohjausperiaatteiltaan että tekniseltä toteutukselta kevyempien ratkaisujen tutkimiseen.

## Savo-Karjalan tiepiiri

## Valtatie 5

nimi: <b>Varkaus-Leppävirta</b>	tieosat: 147-150	pituus: 25 km	kvl: 5 600 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,0
rajoitus: 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa kapea, mäkinen, mutkainen	muuta: geometrian vuoksi pienikin virhe voi johtaa onnettomuuteen - vakavia onnettomuuksia ohittaminen vaikeaa - jonoutumista parannus -99: levennys, ohituskaistat, liittymäjärjestelyt		
nimi: <b>Leppävirta-Vehmasmäki</b>	tieosat: 151-157	pituus: 31 km	kvl: 4 700 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,1
rajoitus: 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa kapea, mäkinen, mutkainen	muuta: geometrian vuoksi ohittaminen vaikeaa - jonoutumista osuudella kameravalvonta hivionnettomuuksia parannus: levennys, ohituskaistat, liittymäjärjestelyt, riista-aita(?)		
nimi: <b>Vehmasmäki-Petonen</b>	tieosat: 158-160	pituus: 15 km	kvl: 9 500 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 9,2
rajoitus: 80 ja 100 km/h	tie: osalla valmis moottoritie, loppuosalla rakennus alkamassa	muuta: moottoritien valmistuttua ongelmaton (100 km/h) – piirin mukaan ei käyttöä muuttuville nopeusrajoituksille		
nimi: <b>Petonen-Kelloniemi</b>	tieosat: 161-163	pituus: 13 km	kvl: 17 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 6,3
rajoitus: 100 km/h	tie: moottoritie, 2 + 2 kaistaa	muuta: vilkkaan liikenteen vuoksi sujuvuus kärsii ruuhka-aikoina ja onnettomuuksien määrä on suuri uuden asutusalueen myötä liikenteen odotetaan kasvavan entisestään ajoratojen levennystä 3-kaistaisiksi harkitaan Kallansillan muuttuvien nopeusrajoitusten laajennus toteutetaan osana VIKING-hanketta		
nimi: <b>Kallansillat</b> (Kelloniemi-Vuorela)	tieosat: 201-202	pituus: 9 km	kvl: 22 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 6,5
rajoitus: muuttuva 100/80 km/h	tie: osittain moottoritie 2 ajorataa	muuta: muuttuvat nopeusrajoitukset käytössä		
nimi: <b>Kuopio-Siilinjärvi</b>	tieosat: 203-205	pituus: 13 km	kvl: 12 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 5,8
rajoitus: 120/100 km/h	tie: moottoritie, 2 + 2 kaistaa	muuta: tiepiirin mielestä niin ongelmaton, että muuttuvia nopeusrajoituksia ei tarvita		

nimi: <b>Siilinjärvi-Pöljä</b>	tieosat: 206-207	pituus: 10 km	kvl: 6 500 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 10,5
rajoitus: 80 km/h	tie: 2 kaistaa geometria heikko	muuta: liittymiä tiheässä ei ohitusmahdollisuuksia runsaasti asutusta tien läheisyydessä		
nimi: <b>Pöljä-Mäntylahti</b>	tieosat: 208-211	pituus: 24 km	kvl: 4 800 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 9,8
rajoitus: 100 km/h	tie: 2 kaistaa, 1 ohituskaista parannustyöt tehty	muuta:		
nimi: <b>Mäntylahti-Lapinlahti-Taipale</b>	tieosat: 212-215	pituus: 19 km	kvl: 5 200 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 13,9
rajoitus: 80 km/h, 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa kapea, mäkinen, mutkainen	muuta: geometrian vuoksi ohittaminen vaikeaa - pientä jonoutumista - Lapinlahden taajaman kohta poikkeava		
nimi: <b>Taipale-lisalmen ohitus-tie</b>	tieosat: 216-218	pituus: 21 km	kvl: 4 600 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 8,5
rajoitus: 100 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta: Taipale - Peltosalmi parannus tehty lisalmen kohdalla uusi hyvä ohitustie		

**Valtatie 6**

nimi: <b>KaS-piirin raja-Tolosenmäki</b>	tieosat: 329-338	pituus: 54 km	kvl: 1 900 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,2
rajoitus: 100/80 km/h paikoin 80 ja 60 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta: Kesälahden, Puhoksen ja Tolosenmäki kohdat poikkeavat		
nimi: <b>Tolosenmäki-Onkamo</b>	tieosat: 339 - 342	pituus: 20 km	kvl: 2 400 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,4
rajoitus: 100 km/h	tie: 2 kaistaa, geometria hyvä	muuta:		
nimi: <b>Onkamo-Haavanpää</b>	tieosat: 343-346	pituus: 22 km	kvl: 3 300 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,3
rajoitus: 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa kapea, mutkainen, mäkinen	muuta: parannus tulossa 2001: levennys, ohituskaistoja, yksityistiejärjestelyjä		
nimi: <b>Haavanpää-Joensuu</b>	tieosat: 347-349	pituus: 17 km	kvl: 6 200 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 13
rajoitus: 100/80 km/h 80 km/h välillä Reijola-Niittylahti	tie: 2 kaistaa, leveää 2 ohituskaistaa välillä Niittylahti-Haavanpää	muuta: Reijola-Niittylahti väli moniongelmainen tienvarsiasutusta, liittymiä, koulu runsaasti liikenne onnettomuuksia tarpeita pudottaa nopeusrajoitusta 80 km/h:stä 60 km/h:iin		



nimi: <b>Joensuun kehätie</b>	tieosat: 350	pituus: 3 km	kvl: 13 300 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 31,6
rajoitus: 80 km/h 2 liittymää 60 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta: korkea liikennemäärä ja hitaat ajoneuvot tuovat ongelmia onnettomuustiheys korkea, ruuhka-aikoina keskinopeuden lasku tiepiirin mukaan tarvetta liikenteen ja keliolosuhteiden mukaan muuttuville nopeusrajoituksille 60/80		
nimi: <b>Joensuu-Kontiolahti</b>	tieosat: 401-402	pituus: 12 km	kvl: 8 600 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 16,2
rajoitus: 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta: liikenteen huipputunnit (työmatkaliikenne) vaikuttavat sujuvuuteen ja onnettomuuksien määrään		

**Valtatie 17**

nimi: <b>Vuorela-Vartiala</b>	tieosat: 01-04	pituus: 21 km	kvl: 5 300 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 13,3
rajoitus: 80 km/h	tie: 2 kaistaa kapea, mäkinen, mutkainen	muuta: parannus käynnissä, valmis -99 parannuksen jälkeen ongelmaksi jää kapeus: ei tiedetä, voidaanko kiinteään 100 km/h -rajoitusta käyttää huonojen keliolosuhteiden takia muuttuvat nopeusrajoitukset toteutetaan osana VIKING-ohjelmaa		
nimi: <b>Vartiala-Riistavesi</b>	tieosat: 05 - 06 alku	pituus: 8 km	kvl: 4 200 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,4
rajoitus: 80 km/h	tie: 2 kaistaa kapea, mutkainen, mäkinen	muuta: liittymät sekoittavat liikennettä ja aiheuttavat onnettomuuksia tielle rakennetaan kokonaan uusi linjaus 2001, minkä jälkeen tiepiirin mielestä muuttuville nopeusrajoituksille ei ole tarvetta		
nimi: <b>Riistajärvi-Outokumpu</b>	tieosat: 06-17	pituus: 58 km	kvl: 1 800 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,5
rajoitus: 100/80 ja 80 km/h	tie: 2 kaistaa kapea, mutkainen	muuta: poikkeavia osuuksia Tuusniemen kohta, Ohtaansalmi, Outokummun kohta		
nimi: <b>Outokumpu-Viinijärvi</b>	tieosat: 18-20	pituus: 11 km	kvl: 3 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,3
rajoitus: 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta: kapea		
nimi: <b>Viinijärvi-Ylämylly</b>	tieosat: 21-25	pituus: 19 km	kvl: 5 100 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 10,7
rajoitus: 100 ja 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa 4 ohituskaistaosuutta	muuta: runsas liikenne, sekaliikenne, liittymät ja useat tapahtumat aiheuttavat ongelmia talven 100 km/h -rajoitusta pidetään toisinaan hieman riskialttiina, joten piirin mielestä hyvä kohta muuttuville rajoituksille		
nimi: <b>Ylämylly-Joensuu</b>	tieosat: 26-27	pituus: 9 km	kvl: 12 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 12,9
rajoitus: työmaa	tie: rakenteilla 2-ajoratainen moottoritietasoinen tie	muuta: uuden tien jälkeen välin uskotaan olevan ongelmaton		

## Keski-Suomen tiepiiri

Haastateltavina: Seppo Silvennoinen  
Risto Huvila  
Sari Virkamäki  
Taisto Halttunen

### Tavoitteet

Keski-Suomen tiepiirissä kokeillaan muuttuvia nopeusrajoituksia. Kokeilussa halutaan lähinnä selvittää merkkien teknisiä ominaisuuksia ja kestävyyttä. Muuttuvia nopeusrajoituksia käytetään teillä, joilla turvallisuus on hyvä. Teillä halutaan käyttää talvella nopeusrajoitusarvoa 100 km/h sään salliessa pysyvän arvon 80 km/h sijasta. Tavoitteena on säilyttää olosuhteisiin sopivat nopeusrajoitukset. Erityisesti valtatiellä 4 Jyväskylästä pohjoiseen muuttuvien nopeusrajoitusten tarpeeseen vaikuttavat pitkät etäisyydet. Muuttuvilla nopeusrajoituksilla ei erityisesti pyritä parantamaan liikenneturvallisuutta. Tiepiirin alueella ei esiinny ruuhkia tai muita kapasiteettiongelmia, joihin muuttuvilla rajoituksilla haluttaisiin vaikuttaa.

### Kohteet

#### Käytössä

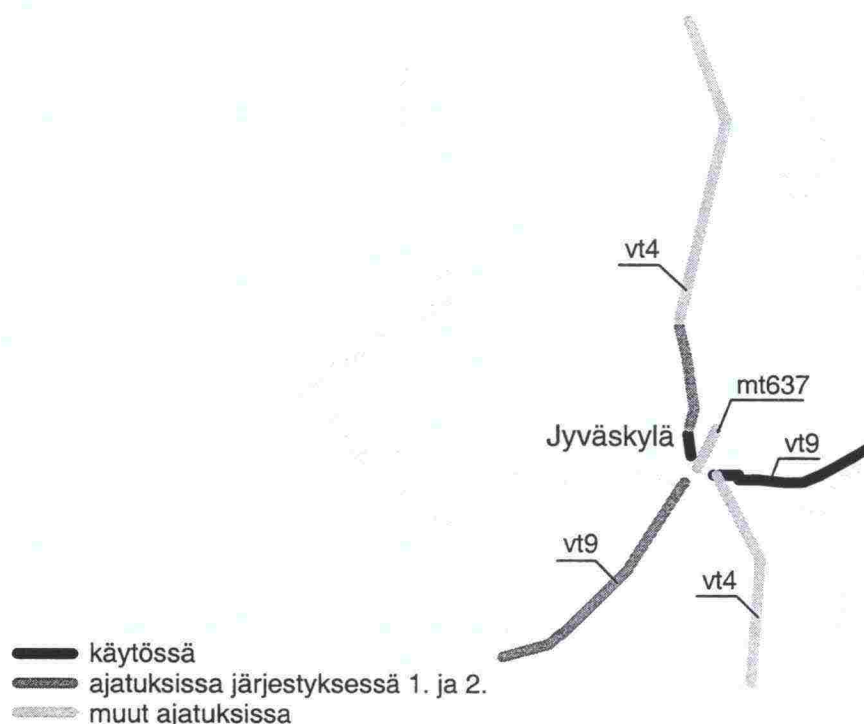
Valtatiellä 9 tiesuudella Kanavuori–Liestuore–Savo-Karjalan tiepiirin raja on käytössä sähkömekaanisia prismamerkkejä, joissa voidaan näyttää rajoitusarvoja 100, 80 tai 60. Merkkejä ohjataan sään ja kelin mukaan ihmisten tekemien päätösten perusteella. Ensimmäiset käytetyt merkit olivat saranamerkkejä. Merkkien työläästä nopeusarvonvaihtamistavasta johtuen valittiin tieosuudeksi vt:ltä 9 väli Vaajakoski–Liestuore, koska tie-mestaripiirin tukikohta on kohtuullisen lähellä. Talvella -98 ruvettiin käyttämään GSM-järjestelmää nopeusrajoitusarvon vaihtamisessa. Valtatiellä 4 muutaman kilometrin matkalla ennen Tikkakosken liittymää on käytössä kuusi GSM-ohjattua prismamerkkiä. Merkit vapautuivat valtatieltä 9, kun Liestuoreen kohdan rajoitusarvoksi muutettiin kiinteä 80 km/h. Valtatien 4 tieosuuden valintaperusteena oli hyvä liikenneturvallisuus ja korkea liikennemäärä.

Useimpiin merkkeihin tulee virta tievalaistuksesta. Muutamassa merkissä on aurinkopaneeli. Tekniikkaa, jossa merkkien arvoja muutetaan GSM:n avulla, pidetään hyvänä.

#### Muut tiet

Tiepiirillä ei ole varsinaisia suunnitelmia laajentaa muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöä. Muuttuvien nopeusrajoituksien käyttöä Jyväskylän lähialuiden moottoriteillä ei pidetä tarpeellisenä. Muuttuvia nopeusrajoituksia voidaan harkita käytettävän ongelmallisissa liittymissä helpottamaan liittymistä ja parantamaan liikenneturvallisuutta. Seuraavilla tieosuuksilla voidaan harkita muuttuvien rajoitusten käyttöä nykyisin tekniikoin ja ohjausperiaattein:

1. valtatiellä 4 Jyväskylästä pohjoiseen välillä Tikkakoski–Äänekoski
2. valtatiellä 9 välillä Jyväskylä–Hämeen piirin raja
3. valtatiellä 4 välillä Äänekoski–Pihtipudas
4. valtatiellä 4 Jyväskylästä etelään välillä Vaajakoski–Hämeen piirin raja
5. maantiellä 637 Jyväskylä–Laukaa



*Tiepiirin ajattelutapa muuttuvien nopeusrajoitusten käyttämisestä.*

### Ohjausperiaatteet

Muuttuvia nopeusrajoituksia ohjataan sääennusteiden ja tien keliolosuhteiden mukaan. Valtatien 9 merkkien muutokset tekee tiemestaripiiri, ja valtatie 4 merkkejä ohjataan kelikeskuksesta. Arvoa muutetaan sään pysyessä vakiona ennusteen mukaan vähintään kahden päivän ajan. Ohjauksesta on kirjalliset periaatteet.

Vaihtuvia nopeusrajoituksia ei ole käytetty kesäisin, jolloin kelikeskukseen ei ole käytössä. Tulevaisuudessa nopeusrajoitusarvoa voidaan harkita alennettavan joillain paikoilla erittäin poikkeuksellisissa liikenneoloissa, kuten esimerkiksi juhannuksen meno- ja paluuliikenteessä. Piirin oma kelikeskus ollaan lakkauttamassa talven 1998 jälkeen, mikä saattaa hankaloittaa merkkien käyttöä.



## Keski-Suomen tiepiiri

Valtatie 4				
nimi: <b>Joutsa-Leivonmäki</b>	tieosat: · 221 - 225	pituus: · 26 km	kvl: 3 200 ajon./vrk	heva-onn.-aste: · 10,6
rajoitus: ·	tie: · 2-kaistainen maantie, päällyste 8,5 m geometria tyydyttävä	muuta: ·		
nimi: <b>Leivonmäki-Viisarimäki</b>	tieosat: · 226 - 227	pituus: · 12 km	kvl: 3 200 ajon./vrk	heva-onn.-aste: · 8,3
rajoitus: ·	tie: · 2-kaistainen maantie, päällyste 8,5 m geometria melko huono	muuta: ·		
nimi: <b>Viisarimäki-Jyväskylä</b>	tieosat: · 228 - 231	pituus: · 22 km	kvl: 3 500 ajon./vrk	heva-onn.-aste: · 10,5
rajoitus: ·	tie: · 2-kaistainen maantie, päällyste 7,5 m geometria huono	muuta: ·		
nimi: <b>Jyväskylä-Tikkakoski</b>	tieosat: · 301 - 303	pituus: · 19 km	kvl: 12 900 ajon./vrk	heva-onn.-aste: · 11,7
rajoitus: · ensin 7 km 80 km/h, sitten muuttuva 80/100 km/h	tie: · 2-kaistainen maantie I leveys 9,5 m ei suuria mäkiä vähän yksityistieliittymiä	muuta: · noin puolet kohtaamisonnettomuuksia sujuvuus hyvä, samoin turvallisuus kevyt liikenne vähäistä 6 kpl sähkömekaanista, GSM:llä ohjattua merkkiä, virta tievalaistuksesta		
nimi: <b>Tikkakoski-Äänekoski</b>	tieosat: · 304-308	pituus: · 26 km	kvl: 7 700 ajon./vrk	heva-onn.-aste: · 10,4
rajoitus: · 100 km/h yleisten teiden liittymissä 80 km/h	tie: · 2-kaistainen maantie melko hyvä geometria pitkät suorat	muuta: · vaaka- ja pystygeometria ei oikein sopusoinnussa		
nimi: · <b>Äänekoski-Viitasaari</b>	tieosat: · 309-318	pituus: · 57 km	kvl: 3 600 ajon./vrk	heva-onn.-aste: · 10,6
rajoitus: ·	tie: · 2-kaistainen maantie päällyste 7,5 m	muuta: · ohituskaistoja 70 - 80 km tieosalla 7 - 9 suuntaansa yksi paha noin sadan metrin nousu, jossa ohituskaistat		

Valtatie 9				
nimi: <b>Jämsä–Jyväskylä</b>	tieosat: · 225 - 235	pituus: · 57 km	kvl: 8 200 ajon./vrk	heva-onn.-aste: · 11,4
rajoitus: · 100, osuuden alussa ja lopussa sekä 2 liittymäsä 80	tie: · 2-kaistainen maantie pitkäköjä suoria pari mäkeä, joissa ohitus-kaistat	pituus: · ei kevyen liikenteen väyliä		
nimi: <b>Jyväskylä–Liestuore</b>	tieosat: · 303-305	pituus: · 16 km	kvl: 7 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste 14,1
rajoitus: · muuttuva 80/100 km/h rajoitus 100 km/h noin 10 kertaa talvessa, rajoitus 60 km/h ei käytössä	tie: · 2-kaistainen maantie päällyste 11 70-luvun kaarteinen tie hyvä, mutta ohittamiseen soveltuvat suorat puuttuvat ellei näkymäraivauksia hankala ohittaa	muuta: · saranamerkkikokeilu, johon valittiin tie tiemestarin tukikohdan läheltä vaihdetaan, kun sää ennustettu vakaaksi yli 2 päiväksi nyt radio-ohjauksisia sähkömekaanisia prismamerkkejä jatko turhan hiljaisella tiejaksolla		
nimi: <b>Liestuore–Hankasalmi</b>	tieosat: · 306-312	pituus: · 37 km	kvl: 3 600 ajon./vrk	heva-onn.-aste 11,3
rajoitus: ·	tie: · 2-kaistainen maantie Niemisjärvelle asti leveät pientareet ohituksiin edellistä osuutta paremmin soveltuva	muuta: ·		

## Vaasan tiepiiri

**Läsnä:** Markku Järvelä  
Erkki Greggila  
Vesa Leino  
Riku Kauranen

### Tavoitteet

Muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöön, ennen kuin niiden vaikutukset ja kustannukset on selvitetty, suhtaudutaan epäillen. Tällä hetkellä muuttuvilla nopeusrajoituksilla pyritään parantamaan yksittäisten pistemäisten kohteiden liikenneturvallisuutta.

### Kohteet

#### Käytössä

Tällä hetkellä piirin alueelle on käytössä kaksi pistekohtaista muuttuvaa nopeusrajoitusta. Merkit ovat Lapualla mt:llä 66 ja Teuvalla mt:llä 67 koulujen kohdilla. Merkkipareja on ollut käytössä kaksi muutakin, mutta ne on poistettu kevyen liikenteen parantamistoimenpiteiden yhteydessä.

Pisteissä nopeusrajoitusmerkin arvo lasketaan 80:stä 60:een koulupäivän alkaessa ja päättyessä. Läppämerkkejä voidaan ohjata joko ajastimilla tai käsin. Koulujen opettajat vastaavat merkkien ohjauksesta.

#### Suunnitelmat

Vaasan edustalla sijaitsevan Raippaluodon ja mantereen välille on rakennettu kilometrin pituinen silta korvaamaan lossiyhteyden. Etenkin syksyisin ja talvisin sillalla saattaa olla ajoittain vaikeat keliolosuhteet. Sillan lakipisteessä, 26 metrin korkeudessa, saattaa tuulen nopeus olla jopa puolitoistakertainen verrattuna nopeuteen maanpinnalla. Lisäksi kostealla ilmalla saattaa sillan pinta jäätymä. Keväällä -98, roudan sulettua, asennetaan sillalle älykäs liikenteenohjausjärjestelmä.

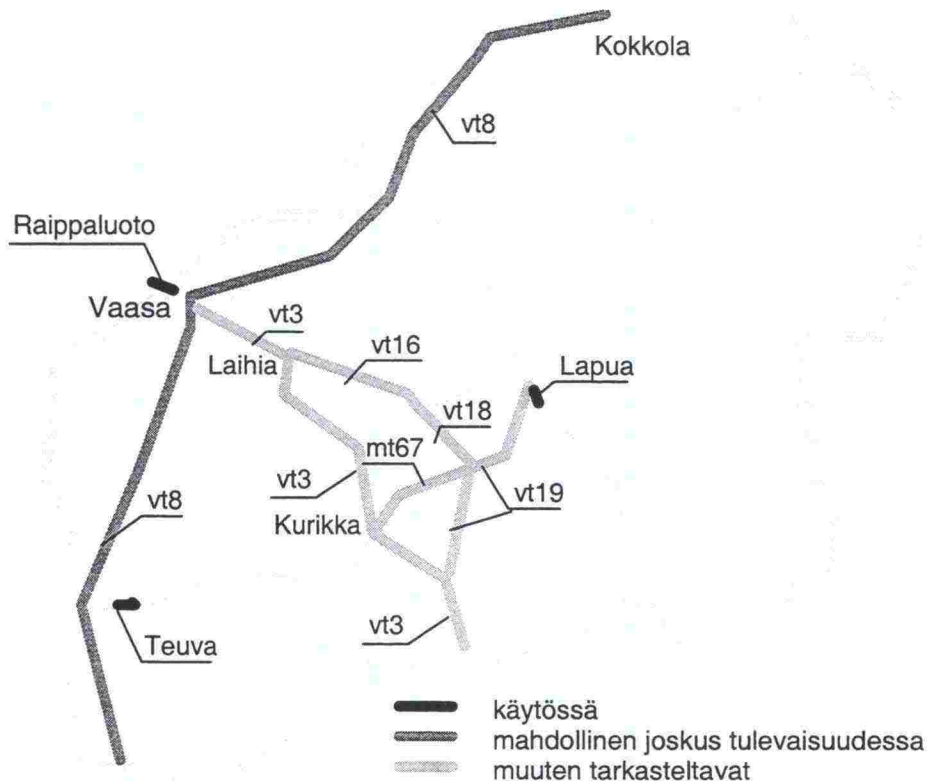
#### Muut tiet

Vaasan tiepiirissä ei olla suunniteltu muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöönottoa pääteillä. Piirissä voidaan harkita muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöä rannikkoteillä, mutta ainakin tällä hetkellä on säätieto liian huonolaatuista. Jos säätieto olisi hyvälaatuista, voitaisiin muuttuvia nopeusrajoituksia käyttää vaihtoehtona suolaukselle esimerkiksi pohjavesialueilla, joilla on luovuttu suolauksesta.

Tiepiirissä maantiet kulkevat useiden taajamien läpi. Esimerkiksi Kauhajoella, Jalasjärvellä, Kauhavalla, Kälviällä, Kannuksessa ja Himangalla voitaisiin muuttuvien nopeusrajoituksien käyttöä ruuhka-aikoina harkita.

Tiepiirin alue on tasaista, eikä teillä ole juurikaan pystygeometriasta johtuvia ongelmia. Yksityisteiden liittymiä on paljon. Koko tiepiirin tiestöllä liikkuu paljon traktoreita. Valtakunnalliseen tarkasteluun otettiin mukaan piirin vilkkaimmat päätiet ilman piirin suunnitelmaa niiden varustamisesta muuttuvilla nopeusrajoitusmerkeillä.





*Tiepiirin ajattelutapa muuttuvien nopeusrajoitusten käyttämisestä.*

### Ohjausperiaatteet

Raippaluodon sillalla käytetään automaattista sääohjausta. Järjestelmään kuuluu osana sillan päihin asennettavat muuttuvat nopeusrajoitusmerkit. Tiesääasema mittaa tuulen nopeutta ja suuntaa, ilman lämpötilaa ja kosteutta, tien pinnan olosuhteita sekä sade- ja näkyvyysolosuhteita. Tiettyjen kriteerien täytyessä sillan nopeusrajoitusta lasketaan sekä varoitetaan tien liukkaudesta ja sivutuulen voimakkuudesta. Tarvittaessa kielletään liikennevaloin sillalle ajo. Muuttuvatekstisillä tauluilla tiedotetaan kuljettajia rajoitusten syistä. Kevyttä liikennettä varten asennetaan oma tuulennopeusnäyttö sekä varoitustaulu. Ennen siltaa olevan LAM-pisteen avulla seurataan liikennemääriä, ajonopeuksia ja ajoneuvotyyppisiä. Ohjausperiaatteita ei ole vielä laadittu.

## Vaasan tiepiiri

Valtatie 8 (35 % piirin hirtionnettomuksista vt:llä 8)				
nimi: <b>Turun piirin raja–Vaasa</b>	tieosat: 213 - 238	pituus: 125 km	kvl: 2 200 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,0
rajoitus: 45 km 100/100 km/h loput 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa leveys pääosin 8,0 m, lä- hellä Vaasaa myös 10,5 m tasainen maasto, mutkaton	muuta: liian suora, yksitoikkoinen hirtiongelma		
nimi: <b>Vaasa–Koivulahti</b>	tieosat: 302 - 303	pituus: 12 km	kvl: 9 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 12,8
rajoitus: 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa, leveys 12,0 m mutkaton kevyen liikenteen väylä	muuta: suuri liikennemäärä aiheuttaa sujuvuusongelmia suunnitteilla ohikulkutie Sepänkylän taajaman ohi		
nimi: <b>Koivulahti–Oravainen</b>	tieosat:	pituus: 34 km	kvl: 3 800 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 10,9
rajoitus: 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa leveys 8,0 - 10,5 m loppuosassa 2-3 km ohitus- kaistaa	muuta: hirtien vaellusreitit kulkevat tien yli paljon työmatkaliikennettä huono geometria -> ajonopeudet laskevat, ohittaminen hankalaa		
nimi: <b>Oravainen–Kokkola</b>	tieosat: 314-331	pituus: 71 km	kvl: 3 900 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,7
rajoitus: 32 km 100/100 km/h loput 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa leveys 9,0 - 10,5 m tasainen	muuta: vt:n 19 liittymässä eritasokaavailuja		
nimi: <b>Kokkola–Kälviä</b>	tieosat: 403-406	pituus: 12 km	kvl: 7 800 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,9
rajoitus: 80 km/h	tie: 2 kaistaa leveys 10,0 - 10,5 m kevyen liikenteen väylä	muuta: aamu- ja iltaruuhkat, turvallisuus- ja sujuvuusongelmia risteysonnettumuksia Kokkolan ohikulkutie suunnitteilla		

**Valtatie 3**

nimi: <b>H-piirin raja–Jalasjärvi</b>	tieosat: 222-227	pituus: 32 km	kvl: 4 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 10,5
rajoitus: 100/100 km/h	tie: 2 kaistaa leveys 10,5 m	muuta: ei jonoutumista rakennettu rinnakkaisteita ja kev. liik. väyliä		
nimi: <b>Jalasjärvi–Kurikka</b>	tieosat: 228-233	pituus: 22 km	kvl: 2 800 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 16,8
rajoitus: 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa leveys 8,5 - 9,0 m	muuta:		
nimi: <b>Kurikka–Koskenkorva</b>	tieosat: 234-236	pituus: 10 km	kvl: 3 300 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 20,0
rajoitus: 80 km/h	tie: 2 kaistaa, leveys 9,5 m tasainen	muuta: ajonopeudet laskevat vähän työmatkaliikenteessä rakennettu kev. liik. väyliä		
nimi: <b>Koskenkorva–Laihia</b>	tieosat: 237-244	pituus: 41 km	kvl: 2 100 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,6
rajoitus: 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa, leveys 8,5-10 m tasainen muutamia jyrkkiä mutkia	muuta: osin maatalousliikennettä erittäin runsaasti		
nimi: <b>Laihia–Helsingby</b>	tieosat: 246-248	pituus: 12 km	kvl: 6 400 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 10,6
rajoitus: 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa leveys 10,5 m	muuta: työmatkaruuhkia kevyen liikenteen väylä valaistu koko matkalla		
nimi: <b>Helsingby–Vaasa</b>	tieosat: 249-252	pituus: 13 km	kvl: 9 700	heva-onn.-aste: 8,8
rajoitus: 120/100 km/h	tie: moottoritie, 2+2 kaistaa	muuta: ongelmaton		

**Valtatie 16**

nimi: <b>Laihia–Ylistaro</b>	tieosat: 01-09	pituus: 47 km	kvl: 3 500 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 13,1
rajoitus: 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa, leveys 10,5 m	muuta: paljon poikittaistieliittymiä		

**Valtatie 18**

nimi: <b>Ylistaro–Seinäjoki</b>	tieosat: 01-04	pituus: 23 km	kvl: 4 800 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 10,4
rajoitus: 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa, leveys 8,0m, alkuosassa 10,5 m	muuta: ongelmallisin 8 km ennen Seinäjokea mutkainen ja paljon liittymiä -> sujuvuus heikkenee merkittävästi		



**Valtatie 19**

nimi: <b>Jalasjärvi–Seinäjoki</b>	tieosat: 01-04	pituus: 27 km	kvl: 3 500 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 10,7
rajoitus: 17 km 100/100 km/h loput 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa leveys 10,5 / 9,5 m	muuta: hyvä sujuvuus ja geometria, hirviongelma tieosalla 3		
nimi: <b>Seinäjoki–Lapua</b>	tieosat: 06-12	pituus: 24 km	kvl: 8 200 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 17,6
rajoitus:	tie: 2 kaistaa, leveys 10,0 m keskustan lähellä 2-ajorat.	muuta: sujuvuusongelma		
nimi: <b>Lapua–vt 8 (Ytterjeppo)</b>	tieosat: 13-23	pituus: 65 km	kvl: 3 200 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,0
rajoitus: 43 km 100/80 km/h 22 km 100/100 km/h	tie: 2 kaistaa, leveys 10,0 m vaihteleva geometria	muuta: vaakageometriassa joitain puutteita		

**Kantatie 67**

nimi: <b>Kurikka–Seinäjoki</b>	tieosat: 19-24	pituus: 27 km	kvl: 5 500 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 10,8
rajoitus: 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa leveys alussa 8,0 m, pää- osin 10,5	muuta: ongelmallinen, hankalia liittymiä		

**Maantie 749**

nimi: <b>Pietarsaari–Kokkola</b>	tieosat: 07-14	pituus: 40 km	kvl: 3 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 17,6
rajoitus: 80 km/h liittymissä ja kaupungissa 60 km/h	tie: 2 kaistaa mutkainen leveys 8,0, osin 10,0 m	muuta: puutavaraliikennettä ei kevyen liikenteen väylää välillä Kokkola–Öjä		

## Oulun tiepiiri

**Läsnä:** Seppo Kananen, Oulun tiepiiri  
Markku Tervo, Oulun tiepiiri  
Matti Ollikainen, Oulun tiepiiri  
Salo lisakka, Oulun tiepiiri  
Seppo Heikkinen, Oulun tiepiiri  
Heino Hiltunen, Kainuun liitto  
Tuomo Palokangas, Pohjois-Pohjanmaan liitto  
Jaakko Okkonen, Oulun kauppakamari

### Tavoitteet

Muuttuvilla nopeusrajoituksilla halutaan ensisijaisesti pitää nopeusrajoitukset olosuhteisiin nähden sopivan korkeina. Tätä pidetään Oulun piirissä erityisen tärkeänä, koska kuljettavat matkat ovat usein pitkiä.

Oulun kaupungin ympäristössä muuttuvia nopeusrajoituksia pidetään tarpeellisina osana kokonaisvaltaista liikenteen ohjausta ja opastusta. Erityisiä liikenteellisiä ongelmia, joiden ratkaisemiseen muuttuvia nopeusrajoituksia käytettäisiin, ei ole tiepiirin pitkillä tiejaksoilla.

### Kohteet

#### Käytössä

Tiepiirissä on pistekohtaiset muuttuvat nopeusrajoitukset käytössä viidessä paikassa. Koulujen kohdalla nopeusrajoitusta alennetaan kello-ohjauksella koulun alkamis- ja päätymisajankohdan mukaan.

#### Suunnitelmat

Muuttuvia nopeusrajoituksia halutaan käyttää valtateillä kaupunkien välisillä pitkillä osuuksilla. Nopeusrajoitus määriteltäisiin keliolosuhteiden mukaan. Lisäksi merkkejä voitaisiin käyttää tapauskohtaisesti myös muista syistä, kuten eläinten tienylityskohdissa tai onnettomuuksien jälkitilanteiden selvittelyssä.

Tiepiirin tärkein kohde on valtatie 8 Vaasan piirin rajalta Ouluun. Meren läheisyyden vuoksi keliolosuhteet ovat usein ongelmalliset. Nopeusrajoitus tiellä on talvella 80 km/h, minkä koetaan olevan liian alhainen hyvissä olosuhteissa. Toisaalta erittäin huonoissa olosuhteissa nopeusrajoitus tulisi olla mahdollista alentaa 60 kilometriin tunnissa. Tiepiiri toivoisi saavansa tiejakson kokeilukohteeksi. Alustavien suunnitelmien mukaan kokeilu toteutetaan vuonna 1999.

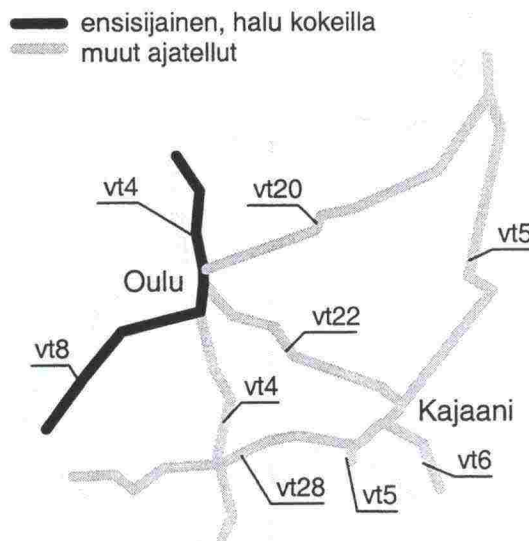
Seuraavaksi tärkeimpänä pidettiin muuttuvan nopeusrajoitusjärjestelmän jatkamista Oulusta valtatieltä 4 Lapin tiepiiriin Kemi-Tornio -moottoritille, jotta muuttuvista nopeusrajoituksista muodostuisi yhtenäinen kokonaisuus.

Tarkasteluun otettiin mukaan myös muut piirin tärkeimmät valtatie. Muuttuvien nopeusrajoitusten käyttämistä näillä teillä pidetään toistaiseksi kaukaisena mahdollisuutena.

Oulun kaupungin ympäristössä on tarvetta liikenteen ohjausjärjestelmälle, jolla valtatie 4 liikennettä voitaisiin ohjata ja opastaa. Ohjaus on tarpeen erityisesti poikkeustilanteissa, mm. erilaisten tapahtumien yhteydessä. Opastus voitaisiin osin toteuttaa muuttuvien

opasteiden ja muuttuvien nopeusrajoitusten avulla. Muuttuvilla nopeusrajoituksilla voitaisiin samalla hallita liikennettä liikenne- ja sääolosuhteiden mukaan.

Pistekohtaisia muuttuvia nopeusrajoituksia halutaan käyttää lähinnä ennen rakenteellisten parannustoimenpiteiden valmistumista. Esimerkiksi maanteillä, taajamien kohdalla nopeusrajoitus joudutaan usein laskemaan kiinteään 60 kilometriin tunnissa jonkin yksittäisen ongelman vuoksi. Muuttuvilla nopeusrajoituksilla halutaan kohdistaa nopeuksien alentaminen ongelma-aikaan. Esimerkiksi vaarallisessa liittymässä alennettaisiin nopeusrajoitus liikennemäärän mukaan.



#### *Tiepiirin ajattelutapa muuttuvien nopeusrajoitusten käyttämisestä*

##### **Ohjausperiaatteet**

Oulun tiepiirissä on tarvetta kehittyneeseen liikenteen ja keliolosuhteiden mukaan tapahtuvaan ohjaukseen vain Oulun kaupungin läheisyydessä.

Muilla teillä nopeusrajoitus tulee pystyä asettamaan sää- ja keliolosuhteiden mukaan. Olosuhteita tulee seurata ja nopeusrajoitukset asettaa automaattisesti. Järjestelmää valvotaan ja tarvittaessa ohjataan käsikäyttöisesti liikennekeskuksesta. Järjestelmien kunnossapidosta ja vikojen huollosta on huolehdittava.

Muuttuvat nopeusrajoitukset nähdään järjestelmäratkaisuna. Jos muuttuvia nopeusrajoituksia käytetään, koko tien tulee olla varustettu niillä. Tiepiirien rajat eivät saa näkyä muuttuvien rajoitusten käytössä.



## Oulun tiepiiri

## Valtatie 4

nimi: <b>KS-piirin raja-Liminka</b>	tieosat: 330 - 362	pituus: 165 km	kvl: 2 600 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 10,4
rajoitus: 100 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta: muuttuvien nopeusrajoitusten käyttö ei yhtä tärkeää kuin valtiella 8, koska olosuhteet ja tie parempi ja rajoitus on jo 100 km/h talvella.		
nimi: <b>Liminka-Haukipudas</b>	tieosat: 363 - 404	pituus: 36 km	kvl: 14 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 7,8
rajoitus: 100/80 km/h	tie: mol-mt-mol 2 ajorataa ja 2 kaistaa	muuta: suhteellisen korkea liikennemäärä, mikä ei kuitenkaan yleensä aiheuta ongelmia muuttuvien nopeusrajoitusten tulee muodostaa kokonaisjärjestelmä, johon liittyy myös valtatie 20 Korvenkylään		
nimi: <b>Haukipudas-L-piirin raja</b>	tieosat: 405 - 417	pituus: 63 km	kvl: 5 700 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 9,1
rajoitus: tieosilla 405-407 100 km/h muuten 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta: muuttuvien rajoitusten käyttöä pidetään tärkeänä, jotta rannikolle muodostuisi yhtenäinen tiejakso vt 8:lta Lapin piirin Tornio - Kemi -moottoritille		

## Valtatie 5

nimi: <b>SK-piirin raja-Kajaani</b>	tieosat: 228 - 232	pituus: 28 km	kvl: 2 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 9,8
rajoitus: 100 km/h ja 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta:		
nimi: <b>Kajaanin kohta</b>	tieosat: 233 - 304	pituus: 33 km	kvl: 4 600 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 14,4
rajoitus: 80 km/h osittain 100/80	tie: 2 kaistaa	muuta: Kajaanin kaupungin kohta ja valtatie 6 Sotkamoon muodostavat vastaavan kokonaisjärjestelmänä toteutettavan kohteen kuin Oulun ympäristö, mutta pienemmässä mittakaavassa.		
nimi: <b>Kajaani-Kuusamo-Takusalmi</b>	tieosat: 305 - 363	pituus: 267 km	kvl: 1 500 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,2
rajoitus: 100	tie: 2 kaistaa	muuta: yksi pääväylästä vaikka liikennemäärät pieniä		

**Valtatie 6**

nimi: <b>SK-piirin raja - Sotkamo</b>	tieosat: 425 - 432	pituus: 38 km	kvl: 700 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 9,3
rajoitus: 100 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta:		
nimi: <b>Sotkamo-Kajaani</b>	tieosat: 05 - 06 alku	pituus: 26 km	kvl: 2 600 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 9,7
rajoitus: 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa kapea	muuta: lähinnä tien kapeuden vuoksi talvinopeusrajoitus on 80 km/h muuttuvilla nopeusrajoituksilla pidettäisiin 100 km/h mahdollisena hyvissä olosuhteissa		

**Valtatie 8**

nimi: <b>Vaasan raja-Liminka</b>	tieosat: 414 - 439	pituus: 125 km	kvl: 3 700 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 12,8
rajoitus: 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta: meren läheisyyden vuoksi keliolosuhteet usein ongelmalliset nopeusrajoitus talvella 80 km/h, jota pidetään hyvissä olosuhteissa alhaisena erittäin huonoissa olosuhteissa nopeusrajoituksen 60 km/h tulee olla mahdollinen muuttuvat nopeusrajoitukset palvelisivat erityisesti korkeampien matkanopeuksien ylläpitämistä, kun etäisyydet ovat pitkät tiepiiri toivoo tiejaksoa kokeilukohteeksi, alustavissa suunnitelmissa kokeilu toteutettaisiin 1999		

**Valtatie 20**

nimi: <b>Oulu-Korvenkylä</b>	tieosat: 02 - 03	pituus: 6,5 km	kvl: 13 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 6,3
rajoitus: 80 km/h	tie: 02: mol 2ajorataa 03: 2 kaistaa	muuta: runsaasti liikennettä, erityisesti työmatkaliikennettä liikenteen huippuaikana lievää ruuhkautumista ja keskinopeuden laskua		
nimi: <b>Koskenkylä-Pudasjärvi</b>	tieosat: 04 - 17	pituus: 80 km	kvl: 4300 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 13,8
rajoitus: 100 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta: koko väli Koskenkylä - Kuusamo muodostaa kokonaisuuden		
nimi: <b>Pudasjärvi-Taivalkoski</b>	tieosat: 18 - 28	pituus: 64 km	kvl: 1800 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 2,8
rajoitus: 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta: porojen liikkuminen ja geometria aiheuttavat ongelmia		
nimi: <b>Taivalkoski-Kuusamo</b>	tieosat: 30 - 41	pituus: 63 km	kvl: 1200 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 2,8
rajoitus: 100 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta:		

**Valtatie 22**

nimi: <b>Oulu–Muhos</b>	tieosat: 02 - 09	pituus: 35 km	kvl: 5 600 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 14,7
rajoitus: 80 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta: väli Oulu - Kontiomäki muodostaa kokonaisuuden		
nimi: <b>Muhos–Kontiomäki</b>	tieosat: 10 - 32	pituus: 126 km	kvl: 1 900	heva-onn.-aste: 10,9
rajoitus: 10-19: 100/80 km/h 20-32: 100 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta:		

**Valtatie 28**

nimi: <b>V-piirin raja–Mainua</b>	tieosat: 11 - 46	pituus: 174 km	kvl: 1 100 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,5
rajoitus: 100 km/h to 11-22, 46 100/80 km/h	tie: 2 kaistaa	muuta: runsaasti pitkän matkan kuljetuksia		



## Lapin tiepiiri

**Läsnä:** Ulla Alapeteri  
Raimo Raatikainen  
Seppo Leppäniemi  
Ulla Karvonen  
Timo Heikkilä  
Erkki Vuontisjärvi

### Tavoitteet

Lapin tiepiirissä halutaan lisätä talvella nopeusrajoituksen 100 km/h käyttöä. Piirin alueella on paljon hyviä tiejaksoja, joilla liikennemäärät ovat vähäisiä ja etäisyydet taajamien välillä pitkiä. Hyvissä keliolosuhteissa halutaan voida ajaa nopeammin kuin 80 km/h. Muuttuvia nopeusrajoituksia pidetään tällöin monin paikoin ainoa keinona. Tosin paliskuntayhdistys on ollut tyytyväinen talviajan alhaisiin nopeusrajoituksiin, koska ne ovat vähentäneet po-rojen kuolemia liikenneonnettomuuksissa. Tämän hetkistä talvi- ja kesäaikojen nopeus-rajoitusten eroa pidetään liian suurena - kesäisin voisivat nopeusrajoitukset olla 80 ja 100 km/h ja talvisin 70 ja 90 km/h.

Muuttuvia nopeusrajoituksia halutaan käyttää ensisijaisesti olosuhteiden mukaan, yksittäisissä kohteissa, kuten koululaisten tienylityskohdissa, kinosten muodostumiskohdissa sekä sesonkiaikaisissa turismikohteissa, sekä saneerauksien jälkeisillä siirtymäkausilla.

Järjestelmiä tulee ensin kokeilla ja ottaa vasta sen jälkeen käyttöön.

### Kohteet

#### Käytössä

Valtatiellä 4 Muurolassa on kilometrin matkalla muutamassa liittymässä kello-ohjauksiset muuttuvat nopeusrajoitukset. Tie kulkee läpi kylän, jossa on koulu, muttei alikulkua.

Valtatiellä 4 Mutkan ja Petäjäskosken välisellä 7 km:n osuudella on nopeusrajoituksia ohjattuja ja seurattu liikennekeskuksesta helmikuusta 1997 lähtien. Osuuden nopeusrajoitus oli ennen talvisin 80 km/h, nykyään osuudella on mahdollista käyttää ympäri vuoden nopeusrajoitusta 100 km/h, jota lasketaan tarpeen mukaan. Nopeusrajoitus on ollut enimmäkseen 100 km/h. Osuudelle on rakennettu kevyen liikenteen väylä. Geometria on toisin paikoin huono. Se ilmenee lähinnä näkemäesteinä.

#### Suunnitelmat

Valtateilla 4 ja 21 välillä Kemi-Tornio on moottoritien rakentamissuunnitelman rinnalla tehty esiselvitys liikenteen telematiikan käyttömahdollisuuksista. Tässä yhteydessä on selvitetty myös muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöä. Kemi - Tornio -osuus poikkeaa Lapin tasaisista kelioloista meren läheisyyden takia. Osuudella käytetään ennakkosuolausta.

#### Muut tied

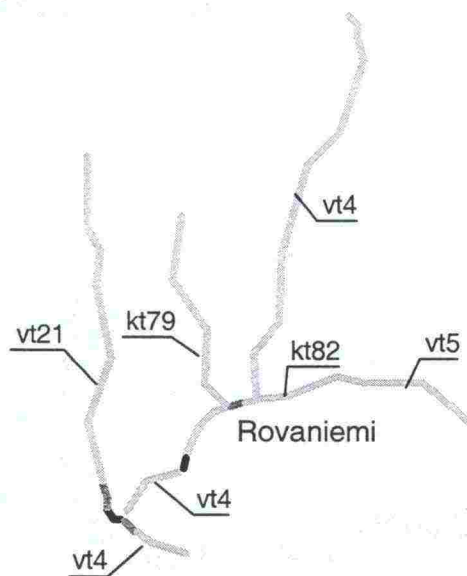
Muuttuvia nopeusrajoituksen käytön uskotaan soveltuvan suhteellisen lyhyille ongelmallisille tieosuuksille. Keskusteluissa tulivat esille erityisesti seuraavat kohteet:

- Kemin eteläpuoli (vt 4)
  - paljon työmatkaliikennettä

- vt 21 Tornioista pohjoiseen
  - rajoitus nyt 60 km/h, iltaisin rajoitus voisi olla 80 km/h
  - turistiaikana kunnossapitoa tehostetaan
- Rovaniemen keskusta
  - nyt rajoitus 80 km/h, talvi-100:a mietitty, mutta se ei välttämättä sovi
  - lyhyt väli
  - päissä isot liittymät
  - ei onnettomuuksia

Tarkasteluun otettiin lisäksi mukaan lähes kaikki piirin päätiät. Muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöä ei kuitenkaan pidetä näillä teillä tarpeellisenä, sillä liikennemäärät ovat pienet ja keliolosuhteet pysyvät yleensä samanlaisina läpi talven.

— käytössä tai suunnitteilla  
 — mahdollisia kohteita  
 — tuskin tarvetta



*Tiepiirin ajattelutapa muuttuvien nopeusrajoitusten käyttämisestä*

### Ohjausperiaatteet

Tiepiirissä on laadittu periaatteet valtatiellä 4 käytössä olevien merkkien ohjausta varten. Nopeusrajoitus muutetaan 80 km/h:ksi mm. kovalla vesisateella, sakealla sumulla, kovalla lumisateella tai tien pinnan ollessa liukas. Päätöksen nopeusrajoituksen muuttamisesta tekee liikennekeskuksen henkilökunta.

Koska Lapissa etäisyydet ovat suuret, on tarpeen miettiä, kuinka tiheässä muuttuvia nopeusrajoitusmerkkejä tulee olla. Esimerkiksi 5 kilometrin välejä pidetään Lapissa liian tiheinä, sillä olosuhteet pysyvät muuttumattomina hyvinkin pitkään.

## Lapin tiepiiri

Valtatie 4				
nimi: <b>O-piirin raja–Veitsiluoto</b> rajoitus: 100/80 km/h	tieosat: 418-422 tie: leveys 7/10 hyvä geometria	pituus: 26 km muuta: ylin kunnossapitoluokka ei isoja pinnanvaihteluita piirin pahinta hirviseutua	kvl: 5 400 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 9,2
nimi: <b>Veitsiluoto–Ajos</b> rajoitus: 80/80 km/h	tieosat: 423-424 tie: leveys 7/8 taajamamaista	pituus: 8 km muuta: mol-suunnitelmia työmatkaliikennettä piirin pahinta hirviseutua muuttuvilla laskettaisiin rajoitus arvoon 60 km/h	kvl: 7 800 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 12,7
nimi: <b>Ajos–Kemi</b> rajoitus: 100/80 km/h ennen 100/100 km/h	tieosat: 425-426 tie: mol 1+1 liittymiä tiheässä, ramppeja	pituus: 12 km muuta: vaikea ohittaa toista ajorataa suunniteltu suhteellisen paljon onnettomuuksia	kvl: 8 900 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 15,9
nimi: <b>Kemi–Loue</b> rajoitus: 100/100 km/h	tieosat: 428-438 tie: hyvä geometria pitkät näkymät, tasaista	pituus: 48 km muuta: alussa hyvin rauhallinen erämaaajakso hirviä, ei muuta tarvetta muuttuviin	kvl: 2 500 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 9,1
nimi: <b>Loue–Valajaskoski</b> rajoitus: 100/80 km/h	tieosat: 439-447 tie: edellistä jaksoa kapeampi	pituus: 49 km muuta: tienvarsiasutusta	kvl: 2 700 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,6
nimi: <b>Valajaskoski–Rovaniemi</b> rajoitus: 80/80 km/h	tieosat: 448 tie: hyvä geometria	pituus: 7 km muuta: paljon taajama-asutusta ei houkuttele ajamaan lujempaa	kvl: 5 300 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,0
nimi: <b>Rovaniemi</b> rajoitus: 100/80 km/h	tieosat: 449-502 tie: 2 + 2 kaistaa	pituus: 14 km muuta: ajetaan yli 80 km/h sisäistä liikennettä ei onnettomuuksia	kvl: 9 700 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 12,6
nimi: <b>Rovaniemi–kt 82</b> rajoitus: 100/80 km/h	tieosat: 03-505 tie: mäkinen, mutkainen	pituus: 20 km muuta:	kvl: 3 000 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 12,1
nimi: <b>kt 82–Sodankylä</b> rajoitus: 100/100 km/h	tieosat: tie:	pituus: 103 km muuta: siellä täällä tienvarsiasutusta vakaa talvi, ei tarvita muuttuvia poroja	kvl: 1 400 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 10,3



**Valtatie 5**

nimi: <b>Kemijärvi-Sodankylä</b>	tieosat: 402-420	pituus: 106 km	kvl: 900 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 12,6
rajoitus: 80/100 km/h	tie: hyvä suuntaus ja poikkileikkaus	muuta: alussa asutusta, Pelkosenniemeltä eteenpäin erämaatie kouluja lakkautettu, ei kevyttä liikennettä		

**Valtatie 21 (aika ongelmallinen, ongelmia ei ratkaista rajoituksin)**

nimi: <b>Kemi-Tornio</b>	tieosat: 101-103	pituus: 14 km	kvl: 8 600 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 11,5
rajoitus: 80/80 km/h	tie:	muuta: nyt surkea, moottoritietä rakennetaan, muuttuvia harkittu		
nimi: <b>Tornio-st 927</b>	tieosat: 104-106	pituus: 11 km	kvl: 7 700 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 29,7
rajoitus: 60/80 km/h	tie: suora ja leveä	muuta: paikallisliikennettä liikenteestä johtuvaa muutostarvetta (80->60)		
nimi: <b>st 927-Pello</b>	tieosat: 107-129	pituus: 113 km	kvl: 1 800 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 12,8
rajoitus: 60/80/100 km/h	tie:	muuta: paljon tienvarsiasutusta kevyen liikenteen kannalta ongelmallinen aika paljon raskasta liikennettä		

**Valtatie 79**

nimi: <b>Rovaniemi-Sinetta</b>	tieosat: 01-04	pituus: 21 km	kvl: 3 600 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 10,5
rajoitus: 80/100 km/h	tie: tasainen hyvä poikkileikkaus	muuta: osuudella kyllä vakaat sääolot		
nimi: <b>Sinetta-Meltaus</b>	tieosat: 05-12	pituus: 38 km	kvl: 1 100 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 10,2
rajoitus: 80/100 km/h	tie: mutkainen kapeat pientareet	muuta: jokipenkalla, säästörakentamista vakaat sääolot		
nimi: <b>Meltaus-Kittilä</b>	tieosat: 13-30	pituus: 91 km	kvl: 900 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 9,9
rajoitus: 80/100 km/h	tie: hyvä parannettu tie	muuta: Kaukosessa kapea silta (60 km/h)		

**Valtatie 82**

nimi: <b>Vikajärvi-Kemijärvi</b>	tieosat: 01-10	pituus: 5 km	kvl: 1 200 ajon./vrk	heva-onn.-aste: 9,0
rajoitus: 80/100 km/h	tie: hankala pinnanmuodostus	muuta: pahin poroalue tieosilla 4 ja 5 armeijan harjoitusalue, liittymissä muuttuva 80/60, armeija vaihtaa, tielaitos päättää, toimii hyvin		

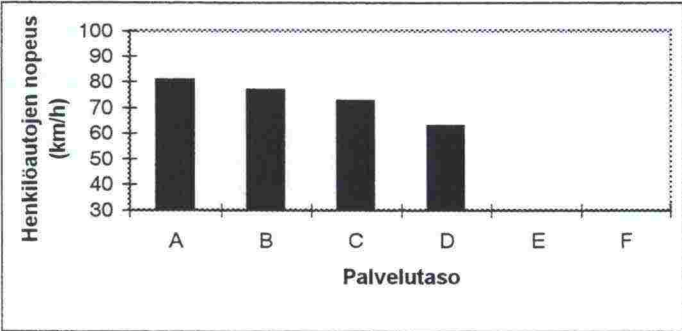
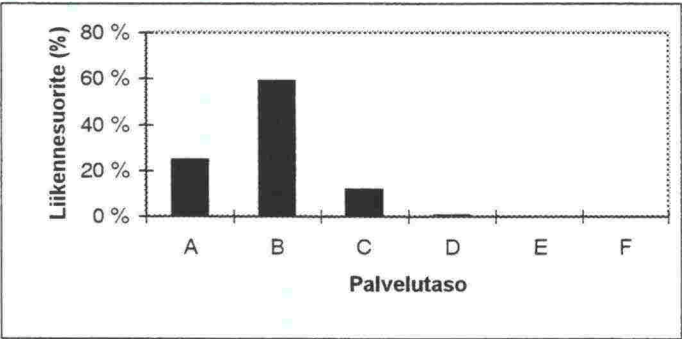
**Kaksikaistaisen tien palvelutasokuvaukset (TVH 1986)**

PALVELUTASO	AJO-OLOSUHTEIDEN KUVAUS
A	<p>Ajo-olosuhteet ovat lähes vapaat, autoilijat voivat ajaa haluamallaan nopeudella (toivenopeus).</p> <p>Toivenopeuden ylläpitoon tarvitaan vähän ohituksia, ja ohitustarve on selvästi pienempi kuin ohitusmahdollisuuksien määrä.</p>
B	<p>Ajo-olosuhteet ovat hyvät.</p> <p>Toivenopeuden ylläpito edellyttää paljon ohituksia, ja ohitustarve on B-tason alarajalla tällöin likimain sama kuin ohitusmahdollisuuksien määrä.</p>
C	<p>Jonojen määrä ja koko selvästi suurempi kuin tasossa B. Kaikkia ohituksia ei ole mahdollista heti suorittaa.</p> <p>Tason C alapäässä alkaa esiintyä pitkäköjä jonoja ja vastaantuleva liikenne rajoittaa selvästi ohituksia.</p> <p>Liikennevirta on vakaa mutta alkaa tulla häiriöherkäksi kääntyville tai hitaille ajoneuvoille.</p>
D	<p>Siirryttäessä tasolle D epävakaa virta alkaa lähestyä.</p> <p>Ohitustarve on erittäin suuri, kun taas ohitusmahdollisuuksien määrä lähestyy nollaa. Keskimääräinen jononpituus on 5–10 ajoneuvoa. Ohitusosuuksilla on yleensä vähän vaikutusta ohitusmääriin.</p> <p>Kääntyvät ajoneuvot tai muut häiriöt aiheuttavat iskuaaltoja (jarrutuksia) virtaan, jolloin nopeudet vaihtelevat paljon.</p> <p>Tason D maksimi palveluvirta on suurin virta, jonka tie voi välittää ilman suurta tukkoumatodennäköisyyttä.</p>
E	<p>Liikenne on ruuhkautunutta. Ohittaminen on käytännössä mahdotonta, ja jonot ovat pitkiä. Hitaat ajoneuvot määräävät nopeustason, nopeudet vaihtelevat.</p> <p>Tason E maksimivirta on tien kapasiteetti. Tien toimivuus kapasiteettirajalla on epävakaa ja vaikea ennustaa.</p>
F	<p>Kapasiteetti on ylittynyt. Tien välittämä liikenne samoin kuin nopeustaso ovat alle kapasiteettirajan, liikenne saattaa madella ja pysähdellä.</p>

Kohdeluokka kaksiajorataiset I

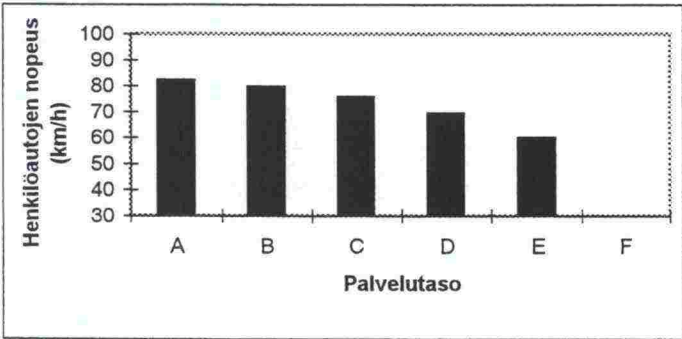
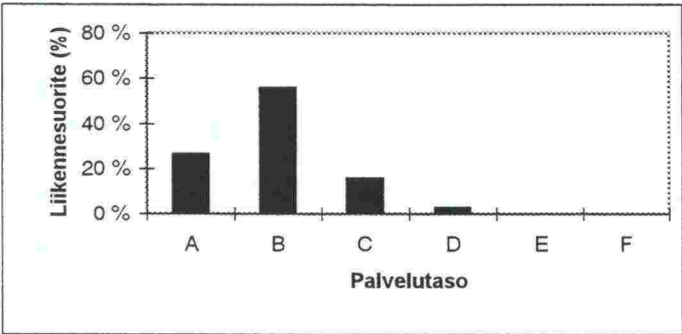
Kehä III (tieosa 05)

palvelutaso	suorite	ha-nopeus
A	24,4 %	80,5
B	58,8 %	76,7
C	11,5 %	72,4
D	0,3 %	62,8
E	0,0 %	0
F	0,0 %	0
	95,0 %	



Hämeenlinnantie (to 01,02)

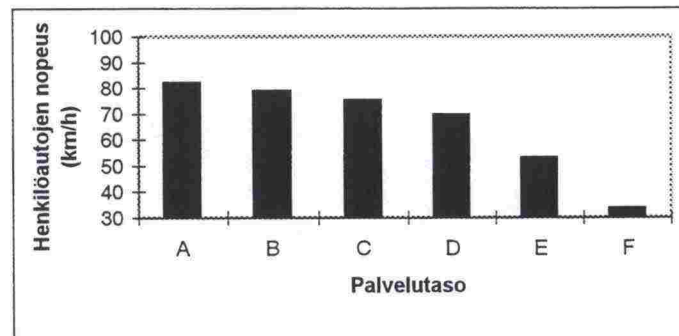
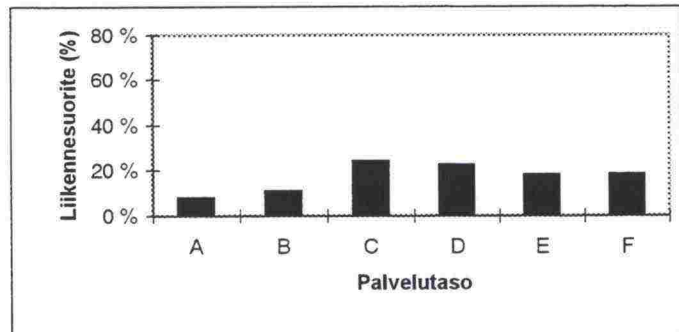
palvelutaso	suorite	ha-nopeus
A	26,2 %	81,9
B	55,7 %	79,5
C	15,4 %	75,5
D	2,5 %	69,3
E	0,1 %	59,8
F	0,0 %	0
	99,9 %	





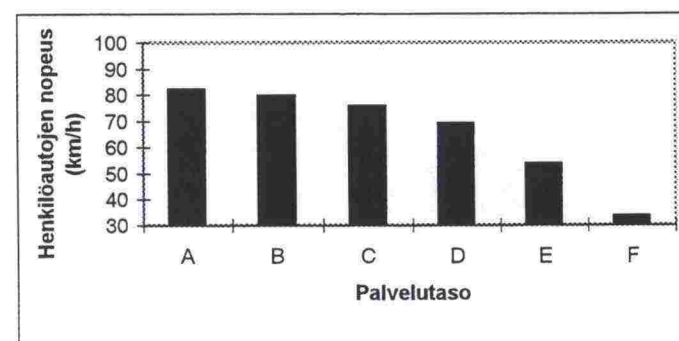
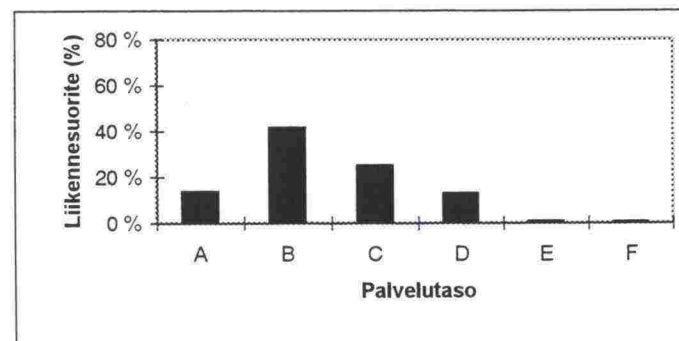
## Länsiväylän alku (to 01,02)

palvelutaso	suorite	ha-nopeus
A	7,6 %	81,9
B	10,8 %	78,7
C	23,9 %	75,2
D	22,1 %	69,5
E	17,6 %	53
F	18,0 %	33,4
	100,0 %	



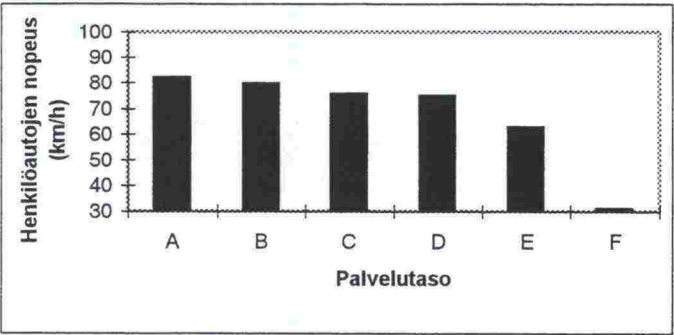
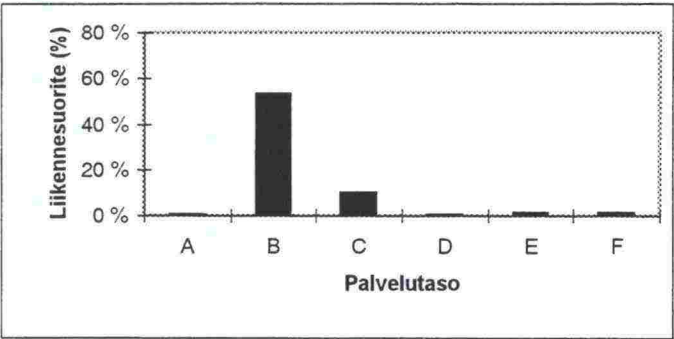
## Länsiväylän keskikohta (to 03-05)

palvelutaso	suorite	ha-nopeus
A	13,6 %	81,9
B	41,2 %	79,5
C	24,7 %	75,5
D	12,5 %	69
E	0,5 %	53,7
F	0,3 %	33,4
	92,8 %	



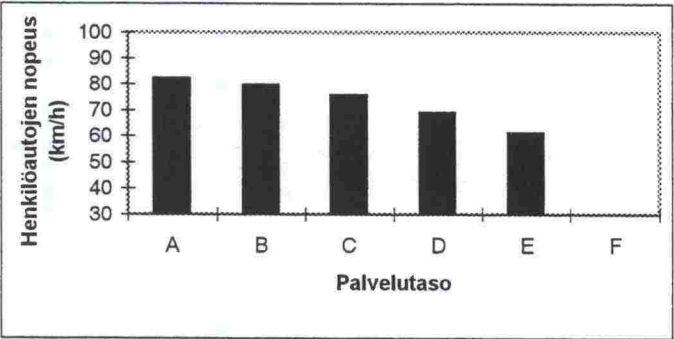
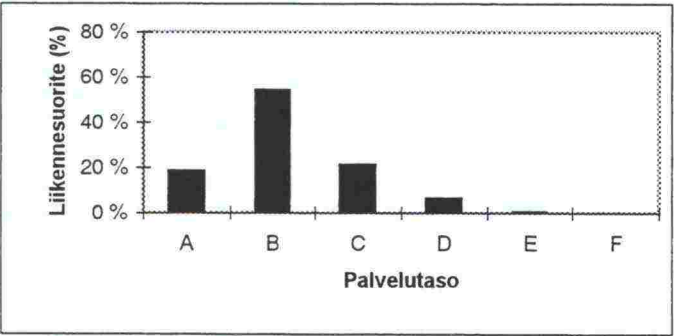
Länsiväylä (to 06)

palvelutaso	suorite	ha-nopeus
A	0,3 %	81,9
B	53,1 %	79,5
C	9,8 %	75,5
D	0,4 %	74,9
E	1,1 %	62,9
F	1,1 %	31
	65,8 %	



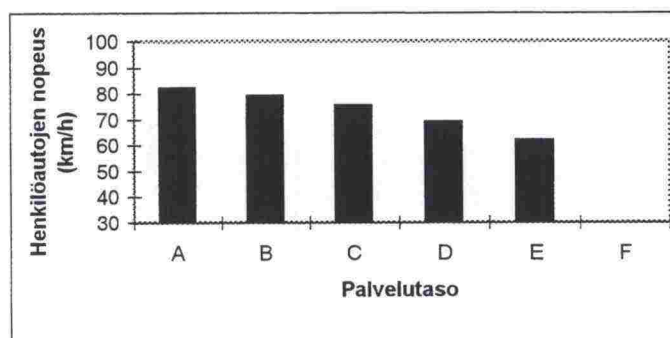
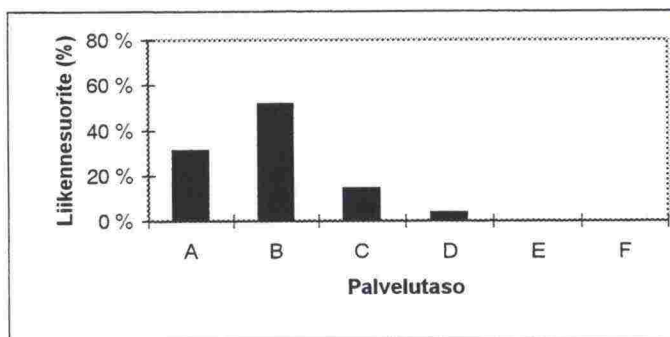
Tuusulantie - Kehä I (to 02)

palvelutaso	suorite	ha-nopeus
A	18,3 %	81,9
B	54,2 %	79,5
C	21,1 %	75,5
D	6,1 %	69
E	0,3 %	61
F	0,0 %	0
	100,0 %	



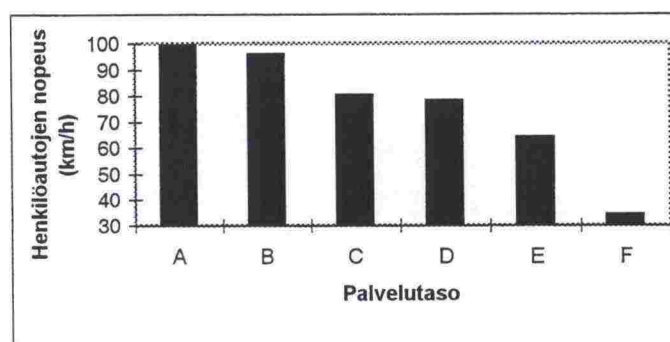
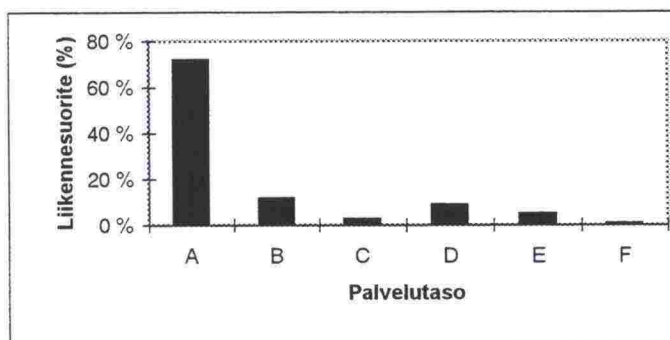
## Turunväylä (to 03-04)

palvelutaso	suorite	ha-nopeus
A	31,0 %	81,9
B	51,5 %	79,1
C	14,0 %	75,4
D	3,4 %	69
E	0,1 %	61,7
F	0,0 %	0
	100,0 %	



## Kuopio vt5 (to 161-153)

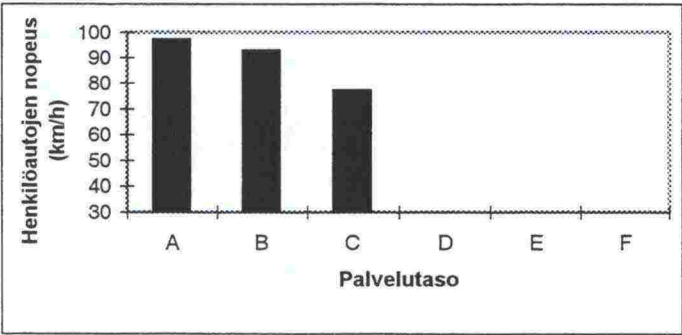
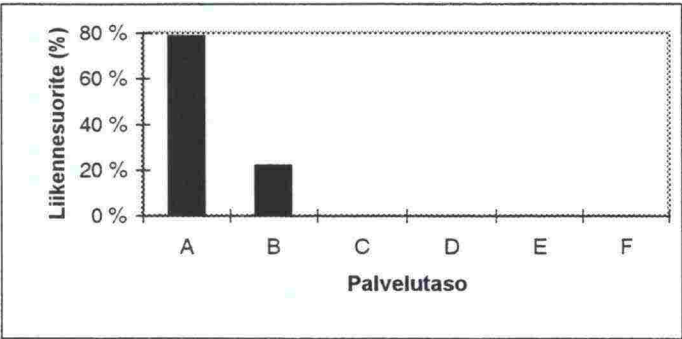
palvelutaso	suorite	ha-nopeus
A	71,9 %	99,2
B	11,5 %	95,9
C	2,6 %	80,4
D	8,6 %	78,1
E	4,7 %	64
F	0,6 %	34,3
	99,9 %	





Kuopio vt5 - Kallansillat (to 201-202)

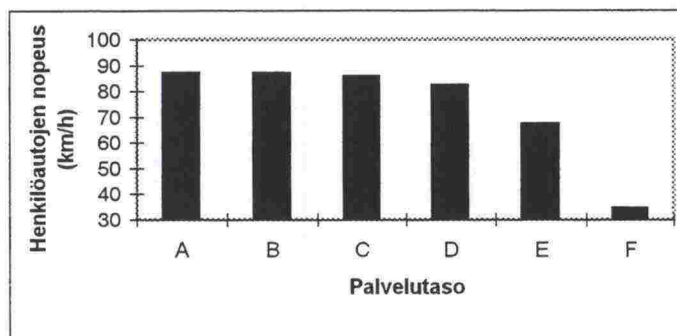
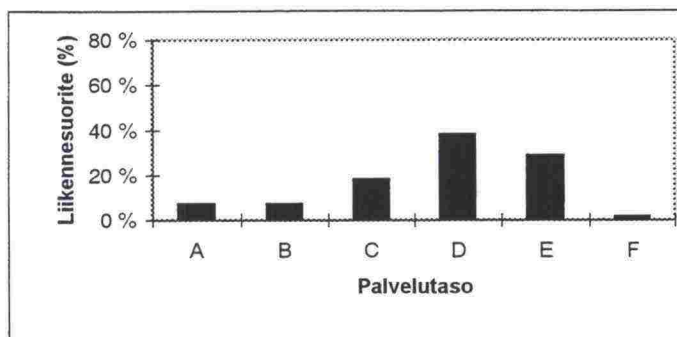
palvelutaso	suorite	ha-nopeus
A	78,2 %	97,1
B	21,7 %	92,7
C	0,1 %	77,2
D	0,0 %	0
E	0,0 %	0
F	0,0 %	0
	100,0 %	



**Kohdeluokka yksiajorataiset I**

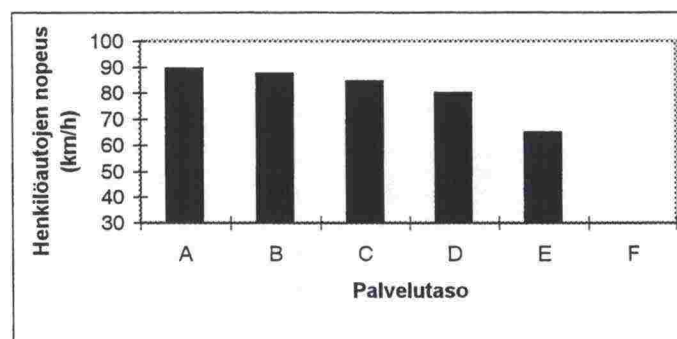
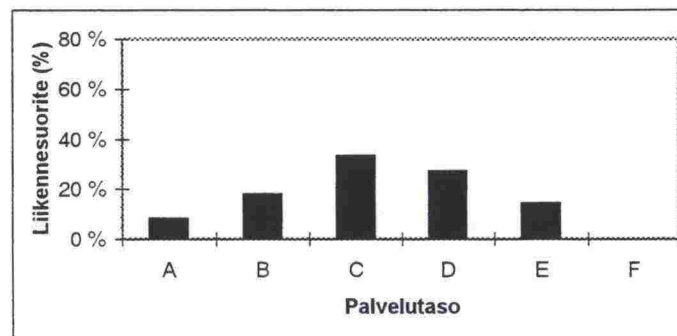
vt 8 Turku (to 103 - 105)

palvelutaso	suorite	ha-nopeus
A	7,0 %	86,9
B	6,9 %	86,9
C	18,1 %	85,7
D	38,0 %	82,3
E	28,7 %	67,2
F	1,3 %	34,5
	100,0 %	



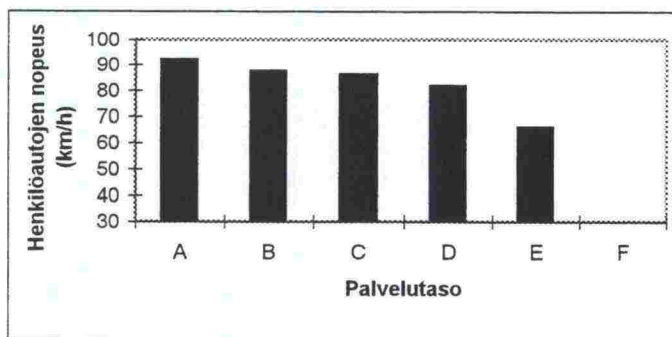
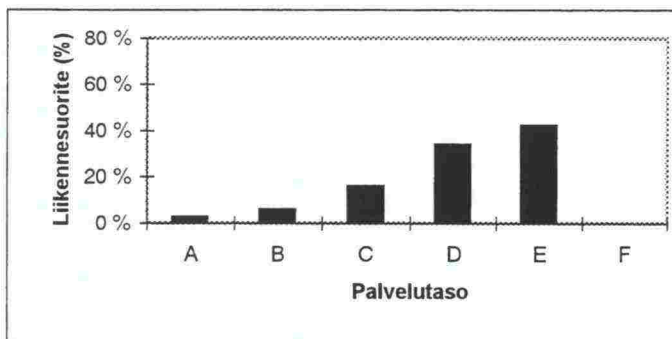
vt 6 Lappeenranta - Joutseno (to 303-305)

palvelutaso	suorite	ha-nopeus
A	8,0 %	89,1
B	17,8 %	87,1
C	33,1 %	84,2
D	27,0 %	79,9
E	14,1 %	64,7
F	0,0 %	0
	100,0 %	



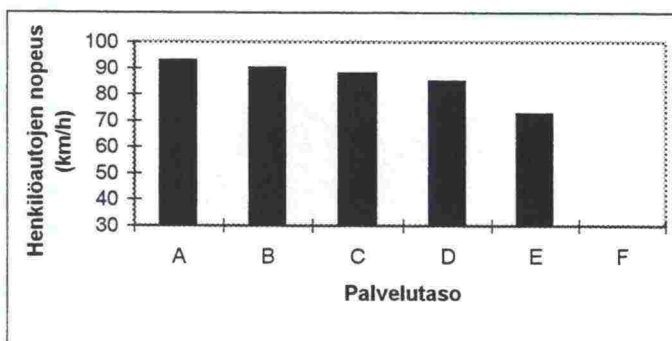
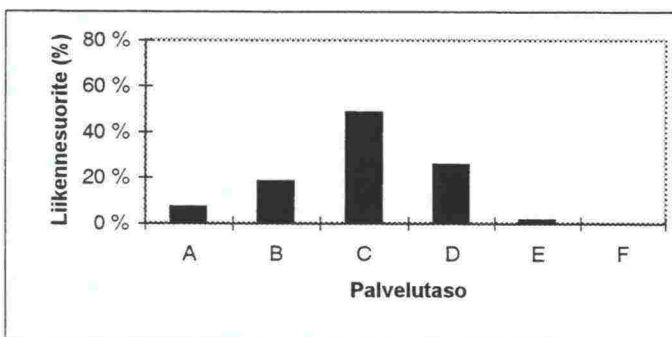
vt 1 Helsinki - Turku (to 12-13)

palvelutaso	suorite	ha-nopeus
A	2,5 %	91,9
B	5,9 %	87,2
C	15,9 %	86,1
D	33,6 %	81,8
E	42,1 %	65,8
F	0,0 %	0
	100,0 %	



vt 9 Tampere - Orivesi (to 206-210)

palvelutaso	suorite	ha-nopeus
A	7,0 %	92,7
B	18,2 %	90
C	48,2 %	87,7
D	25,3 %	84,8
E	1,3 %	72,4
F	0,0 %	0
	100,0 %	





Tietyyypit

moottoritie
muu 2-ajoratainen
moottoriliikennetie
muu 1-ajoratainen

Pisteytystaulukko

KVL

>30000
>20000
>15000
>10000
>7500
>5000
>4000

paino

10
8
6
4
3
2
1

onn.as

>80%
>60%
>40%
>20%
-20-20%
<-20%
<-40%

paino

4
3
2
1
0
-1
-2

kohdeluok

ii1
ii2
ii3
i1
i2
i3
i4

2
2
1
3
2
0
1

käyttöönotto

käytössä

tärkeimmät kohteet

kokonaisjärjestelmä

painoarvot

	Nimi	tieosat	tietyyppi	kohdeluokka	pituus	kvl	onn./v.	heva-aste	heva-ero	KVL	onn.	kluok	muu te	yht.	vaihe
VT1	Helsinki-Kehä III	03-05		ii1	15	30414	8,4	5,1	-49 %	10	-2	2		10	
	Kehä III-Palojärvi	06-08		ii3	26	23389	12,6	5,7	-43 %	8	-2	1		7	
	Palojärvi-Lohjanharju	09-12	10/alku-12/loppu 1-ajor.	ii3	23	12376	9,3	9,0	-11 %	4	0	1		5	
	Lohjanharju-Tpiirin raja	13-16		i1	18	7696	6,0	11,6	15 %	3	0	3		6	
	Upiirin raja - Paimio	17-28		i1	63	8694	24,2	12,1	19 %	3	0	3		6	
VT3	Paimio-Turku	29-33		ii3	22	9165	3,8	5,1	-49 %	3	-2	1		2	
	Helsinki-Kehä III	101-102		ii1	9	35679	8,9	7,3	-28 %	10	-1	2		11	
	Kehä III-Hpiirin raja	103-109		ii3	47	20852	18,5	5,2	-48 %	8	-2	1		7	
	Upiirin raja - Valkeakoski	110-118		ii3	74	14000	20,5	5,4	-46 %	4	-2	1		3	
	Valkeakoski-Tampere			ii3	27	15000		5,4	-47 %	6	-2	1		5	
	Kehä 60, Peltolammi-Linnainmaa	136-139	136/alku-136/0613 mo, 138/0160-139/loppu 1-ajor.	ii3	13	21975	15,2	14,2	41 %	8	2	1		11	
	Tampere	203		ii1	2	10000	1,8	24,7	144 %	4	4	2		10	
	Tampere-Hämeenkyrö	203-206		i1	20	8200	7,4	12,4	22 %	3	1	3		7	
	Hämeenkyrön kohta	207		i1	6	7200	3,2	20,3	101 %	2	4	3		9	
	Hämeenkyrö-Parkano	208-216		i3	50	5600	12,1	11,8	17 %	2	0	0		2	
	Parkano-Vaasanpiirin raja	217-220		i3	28	3500	4,0	11,2	11 %	0	0	0		0	
	H-piirin raja-Kurikka	222-233		i4	54	3494	8,6	12,6	24 %	0	1	1		2	
	Kurikka-Koskenkorva	234-236		i4	10	3297	2,4	20,0	98 %	0	4	1		5	
	Koskenkorva-Laihia	237-244		i4	41	2137	3,7	11,6	15 %	0	0	1		1	
	Laihia-Helsingby	246-248		i4	12	6429	3,1	10,6	5 %	2	0	1		3	
VT4	Helsingby-Vaasa	249-252	249/alku-249/0872 mol, 252/3617-252/4489 katu	i1	13	9725	4,1	8,8	-13 %	3	0	3		6	
	Helsinki-Kehä III	102-103		ii1	13	39259	8,0	4,4	-57 %	10	-2	2		10	

VT 5

Kehä III-Hpiirin raja	104-118		ii3	76	16637	28,7	6,2	-38 %	6	-1	1	6
u-piirin raja-Lahti	119-120		ii3	17	12000		6,0	-41 %	4	-2	1	3
Lahti	201		ii3	4	13402	0,9	5,2	-48 %	4	-2	1	3
Lahti-Vierumäki	202-204	202/alku-202/1330 mo	i1	17	11108	4,5	6,7	-34 %	4	-1	3	6
Vierumäki-Heinola	205-207	207/3359-208 mo	i1	22	10299	5,5	6,6	-35 %	4	-1	3	6
Heinolan kohta	208-209		ii3	10	10000	1,8	4,9	-51 %	4	-2	1	3
Lusi-KeS-piirin raja	211-219	211/alku-211/1370 mol	i4	53	4700	8,3	9,1	-10 %	1	0	1	2
Joutsa-Leivonmäki	220-225		i4	31	3279	3,9	10,6	5 %	0	0	1	1
Leivonmäki-Viisarimäki	226-227		i3	12	3185	1,2	8,3	-18 %	0	0	0	0
Viisarimäki-Jyväskylä	228-231		i3	22	3467	2,9	10,5	4 %	0	0	0	0
Jyväskylä-Tikkakoski	301-303	301/alku-3367 2-ajor.	i2	19	12914	10,5	11,7	16 %	4	0	2	6
Tikkakoski-Äänekoski	304-308		i2	26	7712	7,5	10,4	3 %	3	0	2	5
Äänekoski-Viitasaari	309-318		i4	57	3559	7,8	10,6	5 %	0	0	1	1
KS-piiri-Liminka	330-362		i4	165	2600	16,3	10,4	3 %	0	0	1	1
Liminka-Haukipudas	363-404	363/alku-364/3491 1-ajor. 364/3491-365 5144 mol	i1	36	14000	14,4	7,8	-22 %	4	-1	3	6
Haukipudas-Lapin raja	405-417	405/alku-405/1082 mo, 405/1082-408/loppu mol	i4	63	5700	11,9	9,1	-10 %	2	0	1	3
Opiiri-Veitsiluoto	418-422		i1	26	5371	4,6	9,2	-9 %	2	0	3	5
Veitsiluoto-Ajos	423-424		i1	8	7773	2,7	12,7	25 %	3	1	3	7
Ajos-Kemi	425-426	426/5365-426/loppu 1-ajor.	i1	12	8751	6,1	15,9	58 %	3	2	3	8
Kemi-Loue	428-438		i4	48	2501	4,0	9,1	-10 %	0	0	1	1
Loue-Valajaskoski	439-447		i3	49	2697	5,6	11,6	15 %	0	0	0	0
Valajaskoski-Rovaniemi	448		i1	7	5346	1,5	11,0	9 %	2	0	3	5
Rovaniemi	449-502	449/alku-449/2725 1-ajor.	ii3	14	9657	6,2	12,6	24 %	3	1	1	5
Rovaniemi-kt 82	503-505		i3	20	3046	2,7	12,1	20 %	0	1	0	1
kt 82 - Sodankylä	506-523		i4	103	1425	5,5	10,3	2 %	0	0	1	1
Lusi-Mikkeli-Juva	116-136	129/0133-129/2110 2-ajor.	i1	108	5744	25,9	11,4	13 %	2	0	3	5
Varkaus-Leppävirta	147-150		i2	25	5600	5,6	11,0	9 %	2	0	2	4
Leppävirta-Vehmasmäki	151-157		i4	31	4700	5,9	11,1	10 %	1	0	1	2
Vehmasmäki-Petonen	158-160		ii3	15	9500	4,8	9,2	-9 %	3	0	1	4
Petonen-Kelloniemi	161-163		ii1	13	17000	5,1	6,3	-37 %	6	-1	2	7
Kallansillat	201-202	201/4440-202/4275 2-ajor.	ii1	9	22000	4,7	6,5	-36 %	8	-1	2	9
Kuopio-Siilinjärvi	203-205		ii3	13	12000	3,3	5,8	-43 %	4	-2	1	3
Siilinjärvi-Pöljä	206-207	206/alku-206/0200 mo, 206/0200-206/0830 2-ajor.	i3	10	6500	2,5	10,5	4 %	2	0	0	2
Pöljä-Mäntylähti	208-211		i4	24	4800	4,1	9,8	-3 %	1	0	1	2



VT6	Mäntylähti-Lpinlanhti-Taipale	212-215		i4	19	5200	5,0	13,9	37 %	2	1	1	4
	Taipale-lisalmen ohitus	216-218	217/1340-217/3690 2-ajor.	i4	21	4600	3,0	8,5	-16 %	1	0	1	2
	S-K-piirin raja-Kajaani	228-232		i4	28	2000	2,0	9,8	-3 %	0	0	1	1
	Kajaanin kohta	233-304		i4	33	4600	8,0	14,4	43 %	1	2	1	4
	Kajaani-Kuusamo-Takkusalmi	305-363		i4	267	1500	16,4	11,2	11 %	0	0	1	1
	Kemijärvi Sodankylä	402-420		i4	106	916	4,5	12,6	25 %	0	1	1	2
	Upiiri-Keltti	125-128		i1	27	5958	7,8	13,4	33 %	2	1	3	6
	Keltti-Lpr	129-216	129/alku-202/1848 mol, 216/4778-216/loppu 2-ajor.	i4	90	6837	22,4	10,0	-1 %	2	0	1	3
	Lpr-Imatra	301-307	301/alku-301/1822 2-ajor.	i1	35	9213	14,5	12,5	23 %	3	1	3	7
	<b>Imatran ohitus</b>	308-311	308/alku-308/3555 1-ajor.	ii3	13	9969	5,5	12,0	19 %	3	0	1	4
	Ruokolahti-Särkisalmi	312-323	312/alku-312/1209 mo	i4	58	3980	9,1	10,8	7 %	0	0	1	1
	KaS raja-Tolosenmäki	329-338		i4	54	1900	4,2	11,2	11 %	0	0	1	1
	Tolosenmäki-Onkamo	339-342		i4	20	2400	2,0	11,4	13 %	0	0	1	1
	Onkamo-Haavanpää	343-346		i4	22	3300	3,0	11,3	12 %	0	0	1	1
	Haavanpää-Joensuu	347-349		i2	17	6200	5,0	13,0	29 %	2	1	2	5
	Joensuun kehätie	350		i1	3	13300	4,6	31,6	213 %	4	4	3	11
	Joensuu-Kontiolahti	401-402	401/alku-401/2298 2-ajor.	i1	12	8600	6,1	16,2	60 %	3	3	3	9
	S-K-piirin raja-Sotkamo	425-432		i4	38	700	0,9	9,3	-8 %	0	0	1	1
	Sotkamo-Kajaani	433-438		i4	26	2600	2,4	9,7	-4 %	0	0	1	1
	<b>VT4-Porvoo</b>	01-09	08/3605-09/loppu mol	ii3	41	15911	14,8	6,3	-38 %	6	-1	1	6
VT7	Porvoo-Koskenkylä	10-14		i1	24	9936	8,4	9,8	-3 %	3	0	3	6
	Koskenkylä-KaSpiiri	15-22	15/alku-16/1087 mol	i4	31	6471	8,4	11,5	14 %	2	0	1	3
	Upiiri-Pyhtää	23-24		i2	14	5379	2,4	8,8	-13 %	2	0	2	4
	<b>Sääohjattu tie</b>	25-32	25/alku-27/2937 1-ajor., 27/2937-28/0774 mol	ii2	29	11513	11,0	8,9	-12 %	4	0	2	6
VT8	Hamina-Vaalimaa	35-42		i2	37	3460	5,1	10,8	7 %	0	0	2	2
	Raisio-Nousiainen	103-105		i1	14	11000		15,2	51 %	4	2	3	9
	Nousiainen-Rauma	106-117		i3	68	5400		12,8	27 %	2	1	0	3
	Rauma-Eurajoki	118-120		i3	17	7300		14,3	42 %	2	2	0	4
	Eurajoki-Luvia	121-123		i3	17	4500		12,2	21 %	1	1	0	2
	Luvia -Pori	124-126		i3	18	6100		14,4	43 %	2	2	0	4
	Pori - Söörmarkku	201-202		i1	10	9200		19,6	94 %	3	4	3	10
	Söörmarkku - Ahlainen	203-204		i3	12	5600		11,1	10 %	2	0	0	2
	Ahlainen -Vpiiri	205-212		i4	44	2500		10,1	0 %	0	0	1	1
	Vpiiri-Vaasa	213-238		i4	125	2188	11,0	11,0	9 %	0	0	1	1



	Vaasa-Koivulahti	302-303	302/alku-302/0796 2-ajor.	i1	12	9058	5,2	12,8	27 %	3	1	3	7
	Koivulahti-Oravainen	305-311		i4	34	3822	5,2	10,9	7 %	0	0	1	1
	Oravainen-Kokkola	314-331		i1	71	3851	11,6	11,7	15 %	0	0	3	3
	Kokkola-Kälviä	403-406		i1	12	7754	4,1	11,9	18 %	3	0	3	6
	Vaasan piirin raja-Liminka	414-439		i4	125	3700	21,6	12,8	27 %	0	1	1	2
VT9	Lieto-Aura	102-106	102/alku-104/3738 mo, 104/3738-105/0573 2-ajor.	i4	23	9845	8,3	10,0	0 %	3	0	1	4
	Aura-Humppila	107-117		i4	54	4134	9,8	12,1	20 %	1	0	1	2
	Turunpiirin raja-Viiala	118-124		i4	35	3600	5,7	12,4	23 %	0	1	1	2
	Tampere	204-205		ii3									
	Tampere-Orivesi	206-210	206/alku-206/1085 mo	i1	36	8500	9,9	8,9	-12 %	3	0	3	6
	Orivesi-Torkkeli	211-212		i4	11	4200	2,7	16,0	59 %	1	2	1	4
	Torkkeli-KeS-prin raja	213-217		i4	26	4000	3,9	10,3	2 %	1	0	1	2
	Jämsä-Jyväskylä	225-235	234/0024-234/1818 mol, 234/18181-235/2916 mo, 235/2916-235/3	i2	57	8241	19,5	11,4	13 %	3	0	2	5
	Jyväskylän-Lievestuore	303-305		i2	16	6971	5,6	14,1	39 %	2	1	2	5
	Lievestuore-Hankasalmi	306-312		i4	37	3633	5,5	11,3	12 %	0	0	1	1
VT12	Tampereen kohta	127 ja 201		ii1	12	28000	10,0	8,2	-19 %	8	0	2	10
	Lahden kohta	221-222	221/alku-221/3845 mol	ii1	11	12000	6,0	12,5	23 %	4	1	2	7
	Hpiiri-Tillola	228-230		i3	15	5855	4,4	13,7	36 %	2	1	0	3
	Tillola-Keltti	231		i4	9	6440	1,8	8,3	-18 %	2	0	1	3
VT14	Juva-Savonlinna-Särkisalmi	01-25		i3	114	3484	17,8	12,2	21 %	0	1	0	1
V15	Leikari-Kouvola	02-07	07/6381-07/7541 2-ajor.	i3	40	4846	11,4	16,1	59 %	1	2	0	3
VT15-M	Kouvola-Valkeala	mt370/01 ja vt15/11			8	6900		17,8	76 %	2	3	0	5
VT16	Laihia-Ylistaro	01-09		i4	47	3479	7,9	13,1	30 %	0	1	1	2
VT17	Vuorela-Vartiala	01-04		i2	21	5300	5,4	13,3	32 %	2	1	2	5
	Vartiala-Riistavesi	05		i4	8	4200	1,4	11,4	13 %	1	0	1	2
	Riistavesi-Outokumpu	05-17		i3	58	1800	4,4	11,5	14 %	0	0	0	0
	Outokumpu-Viinijärvi	18-20		i4	11	3000	2,1	17,4	73 %	0	3	1	4
	Viinijärvi-Ylämylly	21-25		i2	18	5100	3,6	10,7	6 %	2	0	2	4
	Ylämylly-Joensuu	26-27	26/alku-26/4239 1-ajor., 27/2292-27/loppu 1-ajor.	ii3	9	12000	4,5	11,4	13 %	4	0	1	5
VT18	Ylistaro-Seinäjoki	01-04		i4	23	4800	4,2	10,4	3 %	1	0	1	2
VT19	Jalasjärvi-Seinäjoki	01-04		i4	29	3502	3,9	10,7	6 %	0	0	1	1
	Seinäjoki-Lapua	06-12	06/0000-07/1579 2-ajor.	i1	24	8226	12,7	17,6	74 %	3	3	3	9
	Lapua - vt8	13-23		i4	65	3231	8,4	11,0	9 %	0	0	1	1
VT20	Oulu-Koskenkylä	02-03	03/0220-03/loppu 1-ajor.	ii3	7	13000	6,3	20,4	102 %	4	4	1	9

	Koskenkylä-Pudasjärvi	04-17		i4	80	4300	13,8	11,0	9 %	1	0	1	2
	Pudasjärvi-Taivalkoski	18-28		i4	64	1800	4,4	10,5	4 %	0	0	1	1
	Taivalkoski-Kuusamo	30-41		i4	63	1200	2,8	10,1	0 %	0	0	1	1
VT 21	Kemi-Tornio	101-103		ii1	14	8648	5,2	11,5	14 %	3	0	2	5
	Tornio-st 927	104-106	104/alku-105/0526 2-ajor.	i1	11	7744	9,0	29,7	194 %	3	4	3	10
	st 927-Pello	107-129		i3	113	1752	9,3	12,8	27 %	0	1	0	1
VT22	Oulu-Muhos	02-09	02/alku-02/0872 2-ajor.	i4	35	5600	10,5	14,7	45 %	2	2	1	5
	Muhos-Kontiolahti	10-32		i4	126	1900	9,5	10,9	8 %	0	0	1	1
VT28	Vaasan piirin raja-Mainua	11-46		i4	174	1100	8,0	11,5	13 %	0	0	1	1
KT40	Turun kehätie (Kausela - Kivimäki)	05-06	05/alku-05/0900 2-ajor.	i1	12	7382	3,5	11,1	10 %	2	0	3	5
KT45	Helsinki-Kehä III	01-02	01/alku-01/3709 2-ajor.	ii1	12	37994	9,4	5,8	-43 %	8	-2	2	8
KT 50	Kehä III	01-08	01/alku-02/loppu 1-ajor., 08/3192-08/loppu 1. ajor.	ii1	46	21852	57,5	15,8	57 %	8	2	2	12
KT51	Länsiväylän alku	01		ii1	3	55678	4,9	7,3	-28 %	8	-1	2	9
	Lauttasaari-Tapiola	02-03		ii1	8	50282	10,7	7,4	-26 %	8	-1	2	9
	Tapiola-Kirkkonummi	04-08	6/6223-6/6307 2-ajor., 6/6307-8/4916 1-ajor., 8/4916-8/loppu 2-ajor.	ii3	23	22117	17,3	9,2	-9 %	8	0	1	9
KT65	Tampereen kohta	01		ii1	8	17000	6,2	12,5	24 %	6	1	2	9
KT67	Kurikka- Seinäjoki	19-24	24/3851-24/4392 2-ajor.	i4	27	5530	5,8	10,8	6 %	2	0	1	3
KT79	Rovaniemi-Sinettä	01-04	01/alku-01/0618 2-ajor.	i4	21	3594	2,9	10,5	4 %	0	0	1	1
	Sinettä-Meltaus	05-12		i3	38	1121	1,6	10,2	1 %	0	0	0	0
	Meltaus-Kittilä	13-30		i4	91	882	2,9	9,9	-2 %	0	0	1	1
KT82	Vikajärvi-Kemijärvi	01-10		i3	57	1239	2,3	9,0	-11 %	0	0	0	0
MT 101	Kehä I Espoossa	01-04		ii1	10	39351	18,6	13,2	31 %	8	1	2	11
MT 120	Helsinki-Kehä III	02-03		ii1	8	20709	13,3	23,2	130 %	8	4	2	14
MT 749	Pietarsaari-Kokkola	07-14		i4	40	3008	7,7	17,6	74 %	0	3	1	4
yhteensä					### #####		11,5						
					painotettu keskimääräinen heva-onn.aste		10,1						



ISBN 951-726-465-8  
ISSN 0788-3722  
TIEL 3200532